



VII Congresso Internacional de Educação Unibave  
VII Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão - SENPEX  
II Feira de Tecnologia e Inovação

O protagonismo de quem se transforma para transformar

# Anais do VII Congresso Internacional de Educação e VII Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão - SENPEX

Orleans - 6 a 8 de outubro de 2016



## **ANAIS**

VII Congresso Internacional de Educação UNIBAVE  
VII Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão - SENPEX  
O protagonismo de quem se transforma para transformar  
*Orleans – Santa Catarina – 06, 07 e 08 de outubro de 2016*

**Ana Paula Bazo**  
**Leonardo de Paula Martins**  
**Marlene Zwierewicz**  
(Organizadores)

**ISBN: 978-85-67456-14-0**

ANAIS

VII Congresso Internacional de Educação e  
VII Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão - SENPEX  
Orleans - Santa Catarina – 06, 07 e 08 de outubro de 2016.

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do UNIBAVE

C749a Congresso Internacional de Educação e Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão: o protagonismo de quem se transforma para transformar - SENPEX – UNIBAVE (7. : 2016 : Orleans, SC).

Anais – VII Congresso Internacional de Educação e VII Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão [recurso eletrônico]: o protagonismo de quem se transforma para transformar – SENPEX - UNIBAVE: 06, 07 e 08 de out em Orleans, SC. / Organizadores: Ana Paula Bazo; Leonardo de Paula Martins e Marlene Zwierewicz.

Modo de acesso: [periodicos.unibave.net](http://periodicos.unibave.net)  
ISBN: 978-85-67456-14-0

Evento realizado pelo Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE e organizado pelas Pró-Reitorias de Ensino de Graduação e de Pós-graduação, Pesquisa e Extensão.

1. Pesquisa. 2. Educação. 3. Extensão. I. Bazo, Ana Paula org. II. Martins, Leonardo de Paula. org. III. Zwierewicz, Marlene. org. IV. Título.

CDD: 370.7

## **COMITÊ CIENTÍFICO**

### **Comitê científico externo**

Antonio Pantoja Vallejo - Universidade de Jaén - UJA - Espanha

Juan Miguel González Velasco - Universidade San Andrés - Bolívia

Marilza Vanessa Rosa Suanno - Universidade Federal de Goiás - Brasil

Saturnino de la Torre - Universidade de Barcelona - UB - Espanha

Teresa Salinas - Universidade Ricardo Lima - Peru

Vera Lúcia de Souza Silva - Universidade Regional de Blumenau - FURB – Brasil

## COMITÊ CIENTÍFICO

### Comitê científico interno (UNIBAVE – Brasil)

Adalberto Alves de Castro  
Adriana Zomer Moraes  
Ana Paula Bazo  
André Freccia  
Andréa Andrade Alves  
Andressa Corneo Gazola  
Camila Lopes Eckert  
Cláudio Sérgio da Costa  
Daniel Magagnin  
Diego José Cifuentes  
Dimas Ailton Rocha  
Diogo Lentz Meller  
Elder Tschoseck Borba  
Felipe Silva Mathes Basso  
Glaucea Warmeling Duarte  
Greice Lessa  
Guilherme Doneda Zanini  
Guilherme Valente de Souza  
Hermann Joseph Braun  
Ismael Dagostin Gomes  
Jacira Aparecida de Souza Wagner Zanatta  
Jadina de Nez  
Janaina Veronezi Aberton  
João Fabricio Guimara Somariva  
Josué Alberton  
Julio Preve Machado  
Karla Pickler Cunha  
Leonardo de Paula Martins  
Lívia Gonçalves da Silva Valente  
Lorena Paratella  
Lucas Crotti Zanini  
Luiza Liene Bressan da Costa  
Márcia Raquel Ronconi de Souza  
Marlene Zwierewicz  
Mauro Maciel Arruda  
Miriam Aparecida Silveira Mazzuco  
Miryam Cruz Debiasi  
Nacim Miguel Francisco Júnior  
Pollyana Feldhaus Schlickmann  
Richard da Silva  
Rodrigo Moraes Kruehl  
Rose Maria Adami  
Rovânio Bussolo  
Solange Vandresen  
Vanessa Isabel Cataneo  
Vilmar Vandresen  
Willian Casagrande Candioto

## APRESENTAÇÃO

No dia 23 de setembro de 1974, a Lei Municipal nº 491 criou no município de Orleans (SC) a Fundação Educacional Barriga Verde - Febave, que iniciou suas atividades administrando as escolas municipais e desenvolveu importantes projetos para melhorar a qualidade da educação. No setor educacional, além de atuar com o ensino municipal, criou cursos técnicos de Contabilidade e Secretariado e o Curso Supletivo de I e II Grau, oportunizando a muitas pessoas ampliar sua escolaridade. Implantou também, uma escola de Ensino Básico com projeto pedagógico diferenciado, ainda em funcionamento e atualmente denominada Escola Barriga Verde - EBV, que atende também alunos de outros municípios. Em 1998 iniciou suas atividades na Educação Superior com o curso de Administração de Empresas, possibilitando, posteriormente, a criação do Centro Universitário Barriga Verde - Unibave.

A Febave trouxe para a sua região de inserção mais entusiasmo, pois além de suprir necessidades de educação, cultura e promoção social, também se firmou como uma base de desenvolvimento. A Instituição tem como princípio essencial, demonstrar que a educação é o mais importante produto social que temos para formar uma sociedade com equilíbrio em todos os segmentos.

A exemplo disso, em 2 de dezembro de 2014, o Unibave, por meio da Portaria nº 734, publicada pelo Ministério da Educação - MEC, foi qualificada como Instituição Comunitária de Educação Superior - Ices. Esse reconhecimento valoriza os programas e projetos desenvolvidos pela Instituição, que têm beneficiado diretamente as comunidades dos municípios da sua região de inserção.

Essa conquista vem ao encontro da visão do Unibave, que é ser reconhecida como instituição comunitária de excelência educacional e promotora do desenvolvimento sustentável. Essa visão pode ser percebida nas atividades que o Unibave desenvolve, destacando o 'VII Congresso Internacional de Educação Unibave: o protagonismo de quem se transforma para transformar'.

Nessa edição, o VII Congresso Internacional de Educação Unibave aconteceu juntamente ao VII Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão - Senpex e a II Feira de Tecnologia e Inovação, ampliando possibilidades para a interação com a comunidade e entre diferentes áreas do conhecimento, além da valorização de instituições e profissionais que se transformam para transformar.

Nos anais que ora são apresentados, além das experiências e conhecimentos que foram socializados durante os referidos eventos, ficam também registrados nossos agradecimentos a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização.

Elcio Willemann  
Reitor do Unibave

## SUMÁRIO

### Área temática:

#### Estudos e Experiências em Práticas Educativas, Criativas e Inclusivas

A ALIMENTAÇÃO COMO PATRIMÔNIO CULTURAL: EXPERIÊNCIA EDUCATIVA ENTRE MUSEU E ESCOLA ( <i>Valdirene Böger Dorigon; Karolinne Paula Tonietto; Edileni Della Justina; Juciéli Mattos; Sandra Frasson Menegasso Mason</i> )	22
A AMBIENTALIZAÇÃO NA EDUCAÇÃO SUPERIOR: UMA ABORDAGEM NO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS BACHARELADO DA UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE (UNESC) ( <i>Nicolli Domingues Naspolini; Valeska Paulo Fernandes; Miriam da Conceição Martins</i> )	33
A DOCÊNCIA E OS DIFERENTES MODOS DE CONCEBER A FILOSOFIA ( <i>Giovani Alberton Ascari; Deise Viviane Coan; Luiza Liene Bressan; Willian Casagrande Candioto; Juliana Natal da Silva</i> )	46
A GESTÃO DO CUIDADO: PROCESSOS PEDAGÓGICOS PENSADOS NUMA PERSPECTIVA PROTETIVA, ÉTICA E ESTÉTICA ( <i>Sílvia Cardoso Rocha</i> )	59
A IMPORTÂNCIA DA LITERATURA INFANTIL NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO ( <i>Rosilane Damazio Cachoeira; Carolina Silva de Oliveira</i> )	71
A PARTICIPAÇÃO DA COMUNIDADE EDUCATIVA NA GESTÃO ESCOLAR ( <i>Alcionê Damasio Cardoso; Miryan Cruz Debiasi; Marlene Beckauser; Maria Marlene Schillickmann; Juliana Mazon</i> )	83
A PARTICIPAÇÃO DE MULHERES NA ATIVIDADE LEITEIRA: UM ESTUDO NO MUNICÍPIO DE ORLEANS/SC ( <i>Vandreça Vigarani Dorregão; Giovana Ilka Jacinto Salvaro</i> )	98
A RELAÇÃO HISTÓRICA ENTRE ESCOLA, EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE ( <i>Carolina Machado de Oliveira; Júlio César Nasário; Franciane Maria Araldi; Fernando Kissner; Luciano Fonseca de Oliveira</i> )	111
ADAPTAÇÃO NA EDUCAÇÃO INFANTIL (CRECHE 01 a 03 ANOS): REFLEXÕES DE PROFESSORES E PAIS DE UM CENTRO DE EDUCAÇÃO INFANTIL PARTICULAR DE CRICIÚMA-SC ( <i>Mirozete Iolanda Volpato Hanoff, Simone das Graças Nogueira Feltrin, Eliane Aparecida Figueiredo Rodrigues</i> )	121
ANÁLISE CRÍTICA TEXTUAL EM DISCIPLINA DO CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA DO UNIBAVE ( <i>André Freccia; Fernanda Brunel da Silva; Rosani Hobold; Adriana Zomer de Moraes; Guilherme de Souza Valente</i> )	134
ARTE LITERÁRIA: UMA POSSIBILIDADE DE INTEGRAÇÃO ENTRE A UNIVERSIDADE E A COMUNIDADE ( <i>Juliana Natal da Silva; Edina Furlan Rampineli; Vanessa Isabel Cataneo; Viviani Zilli; Richard da Silva</i> )	143
AS DIFERENÇAS CULTURAIS NAS ESCOLAS DO FUTURO: O PARADIGMA DA COMPLEXIDADE COMO POSSIBILIDADE DE ABERTURA ( <i>Jonathas Vilas Boas de Sant'Ana; João Henrique Suanno</i> )	153

AVALIAÇÃO DO MODELO DE ACESSIBILIDADE PARA O GINÁSIO MUNICIPAL DA CIDADE DE LAURO MÜLLER ( <i>Gabriel Siqueira Sombrio; Júnior Serafim Corrêa; Matheus Pereira; Tatiane Cardoso Velho; Thiago Pottmeier Meurer</i> )	169
AVALIAÇÃO ESCOLAR DE APRENDIZAGEM: IMPORTÂNCIA DE SUA COMPREENSÃO EM ARTICULAÇÃO COM AS CONCEPÇÕES DE EDUCAÇÃO PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA ( <i>Isabela Cristina Wessler; Isabela Letícia Alves; Joseane Wanderlind; Mariany Mendes; Miryan Cruz Debiasi</i> )	179
CARACTERIZANDO O SUJEITO SURDO ( <i>Alini Mariot</i> )	192
CLUBINHO DE MATEMÁTICA: UM PROJETO DO ENSINO DA MATEMÁTICA QUE TEM O PODER DE ABRIR AS PORTAS ( <i>Diana Morona, Maria Albertina Guizzo</i> )	205
CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DA BOBINA DE TESLA COMO UM INSTRUMENTO DIDÁTICO NO ENSINO DA FÍSICA ( <i>Ana Elise Chuch; Bruna Destro Jung; Helliton Silva Machado; Micaella Borgert Miguel; Rosivete Coan Niehues</i> )	219
CONTEXTO ESCOLAR: A APRENDIZAGEM ATRELADA AOS HÁBITOS DE ESTUDO NA EDUCAÇÃO DOS ALUNOS DA PRIMEIRA SÉRIE DO ENSINO MÉDIO ( <i>Rosana Bertoncini Quarezemin; Vanessa de Medeiros</i> )	230
DA DOCÊNCIA PARA A GESTÃO: OS DESAFIOS DESSA TRANSPOSIÇÃO ( <i>Maria Marlene Schlickmann<sup>1</sup>; Alcionê Damasio Cardoso<sup>1</sup>; Miryan Cruz Debiasi</i> )	241
DA ECOLOGIA GERAL À ECOLOGIA PROFUNDA: AVANÇOS PARA UM DIÁLOGO DE INTERFACE ( <i>Fábio Boeing; Tayse Borghezan Nicoladelli</i> )	255
DA EVASÃO À PERMANÊNCIA NO E DO ENSINO SUPERIOR: ESPRAIANDO A TESSITURA DO PROGRAMA ACOLHER DO UNIBAVE ( <i>Marlene Zwierewicz; Vandreça Vigarani Dorregão; Ana Paula Debiasi Meurer; Sônia Lazzaretti Martins; Fernanda Zanette de Oliveira</i> )	267
DESCOMPLICANDO AS EXATAS: AULAS EXPERIMENTAIS COMO MOTIVADORAS NO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM DAS DISCIPLINAS – MATEMÁTICA, FÍSICA E QUÍMICA ( <i>Jaqueline Velho Araújo; Marcilene Alberton dos Santos; Almir Francisco Correa; Vanessa de Medeiros; Rosana Bertoncini Quarenzemin</i> )	278
DESDE OS PRIMÓRDIOS ATÉ HOJE EM DIA ( <i>Juliano Carrer</i> )	288
DIFERENTES ABORDAGENS DO ENSINO NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR UNIVERSITÁRIO ( <i>Daniel Pezente; Janaina Veronezi Alberton; Márlon Domingos; Ricardo Luiz Bittencourt</i> )	297
(ECO) FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA EXPERIÊNCIA A PARTIR DE PROJETOS CRIATIVOS ECOFORMADORES ( <i>Jeane Pitz Pukall; Vera Lúcia de Souza e Silva</i> )	309
EDUCANDO NA ESCOLA CRIATIVA E SUSTENTÁVEL: RELATO DE EXPERIÊNCIAS DE PRÁTICAS EDUCATIVAS ECOFORMADORAS ( <i>Jeane Pitz Pukall; Mara Rúbia Bertoldi; Sandra Quarantani; Simone Moritz; Solange Campestrini</i> )	325
EDUCSUL: CONTRIBUIÇÃO DO ENSINO SUPERIOR DO UNIBAVE PARA A AUTOAVALIAÇÃO DO ENSINO FUNDAMENTAL DO SUL CATARINENSE ( <i>João Fabrício Guimarães Somariva; Márcia Bianco; Marlene Zwierewicz</i> )	339



ENCONTROS INTERCULTURAIS: HISTÓRIA REGIONAL E SUAS POSSIBILIDADES PARA EDUCAÇÃO NA DIVERSIDADE ( <i>Beatriz D'Agostin Donadel; Ide Maria Salvan Maccari</i> )	352
ENSINO DE HISTÓRIA E EDUCAÇÃO PATRIMONIAL: EXPERIÊNCIAS EM CURSOS DE PEDAGOGIA ( <i>Beatriz D'Agostin Donadel; Rafaela Duarte</i> )	368
EXTENSÃO NO CURRÍCULO: ESTRATÉGIAS PARA CURSOS DE GRADUAÇÃO DO IFSC ( <i>André Dala Possa</i> )	378
FILOSOFIA COM CRIANÇAS: NOVAS PRÁTICAS, NOVOS OLHARES ( <i>Alex Sander da Silva; Aline Costa Rocha; Diandra Zuchinali; Jéferson Luís de Azeredo; Keven Ronsane</i> )	392
FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: AÇÃO QUE TRANSFORMA E CRIA NOVAS PERSPECTIVAS DO APRENDER E ENSINAR ( <i>Maria José da Silva Morais; Maria José de Pinho</i> )	407
FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS DA EDUCAÇÃO FÍSICA A PARTIR DA PERSPECTIVA CRÍTICO-SUPERADORA ( <i>João Fabrício Guimara Somariva; Tânia Mara Cruz</i> )	423
GÊNERO E AGRICULTURA: A (DES)VALORIZAÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS POR MULHERES AGRICULTORAS NO PROCESSO DE INTERAÇÃO ENTRE CAMPO/CIDADE ( <i>Fabia A. Galvane; Giovana Ilka J. Salvaro</i> )	437
GÊNERO E INFÂNCIA: A CONSTITUIÇÃO DE SUBJETIVIDADES FEMININAS E MASCULINAS NO CONTEXTO ESCOLAR ( <i>Vanessa de Medeiros; Richard da Silva</i> )	447
HORTA SUSPensa: POSSIBILIDADES PEDAGÓGICAS POR MEIO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL ( <i>Edileni Della Justina; Luiz Coelho; Elaine Burgrever Kuhnen; Rosilane Damazio Cachoeira</i> )	461
INDÍCIOS DE AMBIENTALIZAÇÃO E SUSTENTABILIDADE NA UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC ( <i>Valeska Paulo Fernandes; Maria Laura Soares Bernardo; Nicolli Domingues Napolini; Miram da Conceição Martins</i> )	470
LITERATURA INFANTIL: IMPORTÂNCIA E PRESSUPOSTOS ( <i>Juciani Kuhnen; Letícia Cristina Obertier; Luiza Liene Bressan; Rafaela Monteguti; Giovani Ascari Alberton</i> )	481
METODOLOGIAS DE ANÁLISE DA QUALIDADE DO LEITE: A PREPARAÇÃO DO ALUNO PESQUISADOR ( <i>Jaqueline Velho Araújo; Simone Burgrever Schmitz; Thuany Bussolo Burato</i> )	491
MOBILIDADE ACADÊMICA NAS UNIVERSIDADES DE SANTA CATARINA: O ESPAÇO DOS ESTUDANTES DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS ( <i>Zeli Felisberto, Januário José Monteiro, Milla Lúcia Ferreira Guimarães, Andréia Cittadin, Dourival Giassi</i> )	499
MOVIMENTOS SOCIAIS, SUJEITOS E PROCESSOS EDUCATIVOS: O ESTADO DA ARTE SOBRE O GT 03 DA ANPED ( <i>Caroline Martello; Miriã Machado; Mônica Grando</i> )	513
O ENSINO COMO PRÁTICA EDUCATIVA INOVADORA ( <i>Edna Maria Cruz Pinho; Maria José de Pinho</i> )	525

O MUSEU COMO FERRAMENTA DE ENSINO E APRENDIZAGEM NOS PROJETOS DESENVOLVIDOS PELA REDE INTERNACIONAL DE ESCOLAS CRIATIVAS – RIEC BRASIL: UMA PERSPECTIVA DIDÁTICA ECOFORMADORA E TRANSDISCIPLINAR ( <i>Silvino Jorge de Assis; Marcia Bianco; Andréa Andrade Alves; Rosani Hobold Duarte</i> )	539
O TRABALHO DE CAMPO COMO INSTRUMENTO NO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM DO ENSINO FUNDAMENTAL II ( <i>Rose Maria Adami; Juliana Debiasi Menegasso; Renata Bussolo Campos; Tayse Borghezani Nicoladelli; Graziela Elias</i> )	553
PEER INSTRUCTION: EXPERIÊNCIA DE ENSINO APRENDIZAGEM NO CURSO DE TECNOLOGIA EM GESTÃO COMERCIAL ( <i>Elenice P. Juliani Engel; Almerinda Tereza Bianca Bez Batti Dias</i> )	568
PERFIL DE DESCARTE DE ÓLEO DE COZINHA EM ESCOLAS DA REDE PÚBLICA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO BÁSICA SITUADAS NO MUNICÍPIO DE TUBARÃO, SC ( <i>Eduardo Aquini; Isonel Maria Comelli Pavei; Douglas Bardini Silveira</i> )	583
PRÁTICAS PEDAGÓGICAS CRIATIVAS: POSSIBILIDADES E LIMITES ( <i>Raquel de Oliveira Costa Pereira Knop</i> )-	593
PRECONCEITO ÉTNICO-RACIAL E DISCRIMINAÇÃO NO CONTEXTO ESCOLAR SOB O PONTO DE VISTA DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA ( <i>Maria Marlene Schlickmann</i> )	606
PROJETO “SOB PRESSÃO”: A PRÁTICA DE ATIVIDADES FÍSICAS COMO AGENTE INFLUENCIADOR NO RITMO DAS FUNÇÕES VITAIS ( <i>Maria Juliana de Pieri Briguento; Renata Righetto Jung Crocetta; Rosilane Damazio Cachoeira</i> )	617
PROJETO CRIATIVO ECOFORMADOR NA EDUCAÇÃO INFANTIL ( <i>Denise Coan Albino; Rosecler Hanoff Damázio</i> )	627
PROJETO CRIATIVO ECORFORMADOR NOS ANOS INICIAIS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NA ALFABETIZAÇÃO ( <i>Eliane de Fátima Prim Santos; Vera Lúcia de Souza e Silva</i> )	637
PROJETO INTEGRADOR COM BASE NA LEI Nº 10.639/03: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR DE ATENÇÃO À DIVERSIDADE ( <i>Richard da Silva; Vanilda Maria Antunes Berti</i> )	653
PROJETO INTEGRADOR: CRIATIVIDADE NO ENSINO DA TEMÁTICA ÉTNICO-RACIAL ( <i>Renata Righetto Jung Crocetta; Marilete Willemann; Jeferson Luiz de Azeredo; Clynton Pizoni; Emanuel Antunes Matias</i> )	667
PROJETO MEMÓRIAS DE UMA BIBLIOTECA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA ( <i>Carine Estevam Marcílio Mota; Élia da Silva; Rosa Angela de Oliveira; Idemar Ghizzo</i> )	682
RACISMO, PRECONCEITO E DISCRIMINAÇÃO: HERANÇA HISTÓRICA E CULTURALMENTE CONSTRUÍDA ( <i>Marilete Aparecida Willemann; Renata Jung Crocetta; Marcilene Alberton dos Santos; Vandrega Vigarani Dorregão; Silvana Niehues da Silva</i> )	693
RELATO DE EXPERIÊNCIA DA IMPLANTAÇÃO DO RECREIO DIRIGIDO NA ESCOLA BARRIGA VERDE ( <i>Renata Righetto Jung Crocetta; Clynton Pizoni; Denise Coan Albino; Rosilane Damazio Cachoeira</i> )	709

REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS: UMA ABORDAGEM POR MEIO DAS REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS ( <i>Vanessa Isabel Cataneo; Marleide Coan Cardoso; Bazilio Manoel de Andrade Filho</i> )	721
SEMEANDO O BRILHO DO NATAL: EXPERIÊNCIA EXTENSIONISTA EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR COMUNITÁRIA ( <i>Vanessa Isabel Cataneo; Elcio Willemann; Edina Furlan Rampineli; Juliana Natal da Silva; Valdirene Böger Dorigon</i> )	735
TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA: CARACTERÍSTICAS E IMPLICAÇÕES ( <i>Andréa Mateus; Bruna Becker; Bruna Vieira dos Santos; Dheborá Martins; Helen Vargas Bertolino; Milena Perin</i> )	747
TEORIA E PRÁTICA COMO COMPONENTES INDISSOCIÁVEIS: RELATOS DE EXPERIÊNCIA COMO ESTUDANTE DE EDUCAÇÃO FÍSICA ( <i>Vanessa da Silva da Silveira; Bruno Dandolini Colombo</i> )	757
TRANSEXUALIDADE E RELAÇÕES DE TRABALHO ( <i>Lays Jasper; Letícia Souza; Natália Volpato Hobold; Natanael de Medeiros; Thuane Oenning Kuntz</i> )	769
TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE E O USO DE PSICOTRÓPICOS: SOB A VISÃO DOS PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS ( <i>Fernanda Regina Crozeta Bussolo; Marlene Beckhauser de Souza; Maria Marlene Schlickmann</i> )	779
UM CURRÍCULO PARA A EDUCAÇÃO SUPERIOR COM BASE NA CONSTRUÇÃO DE COMPETÊNCIAS E HABILIDADES ( <i>Maria de Fátima Viegas Josgrilbert; João Henrique Suanno; Sebastião Gabriel Chaves Maia; Alessandra Viegas Josgrilbert</i> )	793
UM ESTUDO SOBRE OS EGRESSOS DO CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS DO CENTRO UNIVERSITÁRIO BARRIGA VERDE DO ANO DE 2011 ( <i>Daniela Niehues; Jadina De Nez; Alessandra Knoll; Felipe Basso</i> )	808

**Área temática:  
Estudos e Experiências em Saúde**

ABORDAGEM DAS PRINCIPAIS PLANTAS DO GÊNERO MIKANIA QUANTO SUAS CARACTERÍSTICAS FARMACOLÓGICAS ( <i>Alice Mariot; Bianca Aparecida Fornasa; Fernando Mateus Scremim; Joice Tavares Carrer</i> )	822
ÁCIDOS GRAXOS TRANS: RELAÇÃO ENTRE O CONSUMO E DOENÇAS CARDIOVASCULARES ( <i>Fernando Mateus Scremin; Luiz Fábio Bianco; Fabrício Eládio Felisbino; Candice Steckert da Silva ; Raquel Michels Della Giustina</i> )	831
ALTERAÇÕES DO SONO NA TERCEIRA IDADE ( <i>Cláudio Sérgio da Costa; Adalberto Alves de Castro; Matheus Leonardo Ghisi De Nez; Priscila da Silva Cunha</i> )	846
ANSIEDADE: UM ESTUDO SOBRE FOBIA SOCIAL ( <i>Amanda Kesting; Débora Mendes Corrêa; Kermelin Aparecida Alves; Cláudio Sérgio da Costa; Adalberto Alves de Castro</i> )	856

APROFUNDANDO A PSICOLOGIA SOCIAL COMUNITÁRIA: VIVÊNCIAS NOS CENTROS DE REFERÊNCIA DA ASSISTÊNCIA SOCIAL – CRAS DE GRAVATAL E ORLEANS SC ( <i>Danielle Engels da Silva; Izadora Eger de Moraes; Juliana Cidade Soares; Karine da Silva Holthasen; Rodrigo Moraes Kruehl</i> )	868
AROMATERAPIA: POSSIBILIDADES PARA O TRATAMENTO DA ANSIEDADE ( <i>Fernando Mateus Scremin; Morgana Maria Cascaes Montanha; Fabrício Eládio Felisbino; Candice Steckert da Silva; Jéssica Guizoni Felisbino Alves</i> )	880
BOMBEIRO MILITAR: UM ESTUDO SOBRE A REPRESENTAÇÃO SOCIAL DA PROFISSÃO ( <i>Yasmin Vicente Rafael; Adriana Zomer de Moraes; Felipe Basso; Pollyana Feldhaus Schlickmann</i> )	894
CONDIÇÕES DE TRABALHO E FATORES OCUPACIONAIS DA EQUIPE DE ENFERMAGEM DA ONCOPEDIATRIA: UM ESTUDO EM UM HOSPITAL DA REGIÃO SUL DE SANTA CATARINA ( <i>Morgana da Silva Del Canalle; Kelli Pazeto Della Giustina; Dandara da Silva Walter; Jaqueline Caetano; Morgana Maria Cascaes Montanha</i> )	906
CONHECIMENTO DOS PROFISSIONAIS DE UMA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE DE UM MUNICÍPIO DA REGIÃO SERRANA DE SANTA CATARINA SOBRE AS HEPATITES B E C ( <i>Jailson Rodrigues; Leonardo de Paula Martins; Alexandre Piccinini; Ana Paula Bazo</i> )	921
CONTROLE MICROBIOLÓGICO DE PRODUTOS COSMÉTICOS MANIPULADOS POR ALUNOS DO CURSO DE FARMÁCIA DO UNIBAVE ( <i>Alexandre Piccinini; Fernando Matheus Scremin; Luiz Fabio Bianco; Cleonice Maria Michelon</i> )	934
CREAS: EFETIVANDO DIREITOS PARA ADOLESCENTES EM CUMPRIMENTO DE MEDIDAS SOCIOEDUCATIVAS ( <i>Ingrith Camilo Laurentino; Natália Volpato Hobold; Natanael de Medeiros; Taiana Bernardo Beza; Thuane Oenning Kuntz</i> )	941
EDUCAÇÃO EM SAÚDE NA ATENÇÃO BÁSICA: DIFICULDADES E ESTRATÉGIAS PARA PROMOÇÃO DA SAÚDE DA POPULAÇÃO ASSISTIDA ( <i>Lucas Corrêa Preis; Aline Lemos Marciano; Greice Lessa; Jaqueline Caetano; Kassiane Dutra</i> )	954
EDUCAÇÃO EM SAÚDE NA ESCOLA: EXPERIÊNCIA EXITOSA PARA A PRÁTICA PROFISSIONAL EM ENFERMAGEM ( <i>Giseli Orben; Kassiane Dutra; Simara Medeiros Martins; Silvia Salvador do Prado; Giseli Boeng Della Giustina</i> )	964
ESQUIZOFRENIA: CARACTERÍSTICAS, INFLUÊNCIA GENÉTICA, ALTERAÇÕES CEREBRAIS E O AUXÍLIO DO CENTRO DE ATENÇÃO PSICOSSOCIAL (CAPS) NO TRATAMENTO DA DOENÇA ( <i>Débora Bergmann; Juliana Costa Gomes da Costa; Jenifer Vieira Rodrigues; Cláudio Sérgio da Costa; Adalberto Alves de Castro</i> )	974
FATORES ASSOCIADOS ÀS FALHAS DO TRATAMENTO CONTRA A BACTÉRIA HELICOBACTER PYLORI: UMA REVISÃO DA LITERATURA ( <i>Micheli Rodrigues de Souza; Alexandre Piccinini; Luiz Fábio Bianco; Ana Paula Bazo</i> )	983
FATORES DETERMINANTES PARA A DESISTÊNCIA DE JOVENS ATLETAS EM MODALIDADES INDIVIDUAIS DO MUNICÍPIO DE CRICIÚMA (SC) ( <i>Dário Leopoldo dos Santos Neto; João Fabrício Guimara Somariva</i> )	997

HIPOTIREOIDISMO: INTERFERÊNCIAS FARMACOCINÉTICAS DA LEVOTIROXINA E PATOLOGIAS RELACIONADAS ( <i>Raquel de Melo Scheid; Charlene Martins; Rick Wilhiam de Camargo; Morgana Maria Cascaes Montanha; Adalberto Alves de Castro</i> )	1008
ÍNDICE DE MORTALIDADE POR CÂNCER DE MAMA EM SANTA CATARINA NO PERÍODO DE 2005-2014 ( <i>Karla Pickler Cunha; Lenise de Souza Geremias; Marcela Rohden</i> )	1018
INSATISFAÇÃO SEXUAL NA RELAÇÃO CONJUGAL: UMA ABORDAGEM COGNITIVA COMPORTAMENTAL ( <i>Pátia Francy Kùlkamp da Silva; Rosane Romanha</i> )	1028
LEVANTAMENTO EPIDEMIOLÓGICO DOS MAUS TRATOS CONTRA A CRIANÇA E ADOLESCENTE ( <i>Lilian Fabianni Bastos; Alana Patrício Stols Cruzeta; Giseli Orben; Karla Pickler Cunha</i> )	1041
MOTIVOS DE ATRASO NO ESQUEMA VACINAL: UMA PESQUISA DE REVISÃO ( <i>Jaqueline Caetano; Kassiane Dutra; Greice Lessa; Aline Lemos Marciano; Lucas Corrêa Preis</i> )	1051
PERFIL EPIDEMIOLÓGICO: ESTUDO DO SUICÍDIO NA REGIÃO CARBONÍFERA CATARINENSE DE 1996 A 2014 ( <i>Paloma Bittencourt</i> )	1061
POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO PERMANENTE EM SAÚDE – PNEPS: OS CAMINHOS PARA A IMPLANTAÇÃO DE UMA POLÍTICA PÚBLICA ( <i>Luciano Silveira Pacheco de Medeiros; Priscyla Waleska Targino de Azevedo Simões; Luciane Bisognin Ceretta; Marco Antônio de Medeiros; Lisiane Tuon</i> )	1071
POSSÍVEIS CAUSAS ENVOLVIDAS NO DESENVOLVIMENTO DO CÂNCER DE MAMA EM UM MUNICÍPIO DO SUL DE SANTA CATARINA ( <i>Francieli Canton; Candice Steckert da Silva; Fabrício Eládio Felisbino; Andressa Córneo Gazola</i> )	1082
RISCO OCUPACIONAL DOS QUIMIOTERÁPICOS: A ROTINA DA EQUIPE MULTIPROFISSIONAL DE UM HOSPITAL DA REGIÃO SUL DE SANTA CATARINA ( <i>Dandara da Silva Walter; Kelli Pazeto Della Giustina; Sirlí Resin; Morgana da Silva Del Canale; Aline Lemos Marciano</i> )	1096
TAXA DE MORTALIDADE POR INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO EM SANTA CATARINA NO PERÍODO DE 2005 A 2014 ( <i>Lucas Corrêa Preis; Ana Paula Bazo; Giseli Orben; Kelli Pazeto Della Giustina; Greice Lessa</i> )	1110
TRANSEXUALIDADE: UM OLHAR SOBRE SUAS DEFINIÇÕES E A VIOLÊNCIA ( <i>Aline Kemper; Gabriela Vidal; Lucas Silva; Miriam Fialho</i> )	1124
UM ESTUDO SOBRE O USO DE SUBSTÂNCIAS PSICOATIVAS POR ACADÊMICOS DE UM CENTRO UNIVERSITÁRIO LOCALIZADO AO SUL DO ESTADO DE SANTA CATARINA ( <i>Geison Antunes João; Sirlí Resin; Luciano Corrêa; Karla Pickler Cunha; Rodrigo Moraes Kruehl</i> )	1133



**Área temática:  
Estudos e Experiências em Administração e Ciências Contábeis**

A ATUAÇÃO DE EMPRESAS DA AMUREL NO COMÉRCIO INTERNACIONAL <i>(Luan Philippi Machado, Andreza Baschiroto Soethe; Flávio Schlickmann)</i>	1146
A INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS SOBRE O RETORNO DAS EMPRESAS DE CAPITAL ABERTO: UMA ABORDAGEM SETORIAL <i>(Joana de Aguiar Estevão; Anderson Correa Benfatto; Mônica Da Rosa Mendonça; Thiago Rocha Fabris)</i>	1159
A INFLUÊNCIA DO PLANEJAMENTO FINANCEIRO PARA O CICLO DE VIDA ORGANIZACIONAL: UM ESTUDO DE CASO NO SETOR VAREJISTA <i>(Maria Eirilucia Cruz Macêdo; Maria Socorro Carola do Nascimento)</i>	1173
A PARTICIPAÇÃO DE EXECUTIVAS BRASILEIRAS E MEXICANAS EM NEGÓCIOS INTERNACIONAIS <i>(Manuela Goulart; Julio César Zilli; Adriana Carvalho Pinto Vieira; Michele Domingos Schneider, Débora Volpato)</i>	1188
A PRÁTICA DA RESPONSABILIDADE SOCIAL: UMA PESQUISA REALIZADA NAS INDÚSTRIAS DO MUNICÍPIO DE ORLEANS SC <i>(Maira Fernandes Wiggers; Luiz De Noni; Marcos Volpato Lubave; Rovânio Bussolo; Vilmar Vandressen)</i>	1203
A UTILIZAÇÃO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A AGRICULTURA FAMILIAR NO MUNICÍPIO DE LAURO MÜLLER/SC <i>(Paola Freiburger; Silvia Verona Zanol)</i>	1218
ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE VOLKSWAGEN E MARCOPOLO CONFORME RELATÓRIOS GRI <i>(Alessandro Cruzetta; Danilo Barbosa de Arruda; Fabrício Schambeck; Berto Varmeling; Mario Sergio Bortolatto)</i>	1233
ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DO ESOCIAL EM DUAS EMPRESAS DA CIDADE DE BRAÇO DO NORTE <i>(Hélita Delfino Bredun; Michele Barreto Cattaneo; Pedro Zilli; Regiane Silva; Valdirene Baggio Pereira)</i>	1248
ANÁLISE DOS ESTUDOS EMPÍRICOS SOBRE O PROCESSO DE COMPARTILHAMENTO DO CONHECIMENTO: UM LEVANTAMENTO SOBRE AS MELHORES PRÁTICAS EM ORGANIZAÇÕES <i>(Haniel Joaquim; Thiago Henrique Almino Francisco; Yuri Borba Vefago)</i>	1259
ANÁLISE GERENCIAL NA PRODUÇÃO DE SUÍNOS (UPL) DE UMA PROPRIEDADE RURAL <i>(Solange Fontanella; Miriam Aparecida Silveira Mazzuco; Ismael Mazzuco; Hermann Joseph Braun; José Sadi Borges Junior)</i>	1270
ASPECTOS RELEVANTES DA RESOLUÇÃO DO CFC Nº 1.502/2016, QUE DISPÕE SOBRE O CADASTRO NACIONAL DE PERITOS CONTÁBEIS <i>(Juliano Dela Vedova; Luiz De Noni; Edvania dos Reis Garcia; Fernando Marcos Garcia)</i>	1286
BENEFÍCIOS DO MARKETING PLANEJADO <i>(Bruna Marchetti; Rovânio Bussolo; Karen Q. Cavichioli Homann; Jacira Aparecida de Souza Wagner Zanatta)</i>	1302
CONTROLADORIA E CONTROLES INTERNOS: PESQUISA REALIZADA NAS INDÚSTRIAS DO SEGMENTO DE PLÁSTICO DO MUNICÍPIO DE ORLEANS <i>(Jerusa Redivo Jung; Miriam Aparecida Silveira Mazzuco; Ismael Mazzuco)</i>	1316

CONTROLE DO ESTOQUE DE EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (Gabriela Longo Silvestre; Rovânio Bussolo; Jean Bussolo Antunes; Andreza Baschiroto Soethe)	1332
CONVERGÊNCIAS ENTRE SUSTENTABILIDADE E RESPONSABILIDADE SOCIAL: UMA ANÁLISE DAS PUBLICAÇÕES BRASILEIRAS EM UMA BASE DE DADOS (Camila Machado Bardini; Mariana Pereira Westrup; Maristela Quartiero De Faveri; Melissa Watanabe)	1345
DESENVOLVIMENTO DO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO NA EMPRESA: BRASIPLA INDÚSTRIA E COMERCIO LTDA (Mario Sergio Bortolatto; Emerson Luciano; Jennifer Zomer Spindola; Felipe Wanderlind; Murilo Leal)	1360
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL COMO ESTRATÉGIA COMPETITIVA: UM ESTUDO DAS COMPETÊNCIAS ADOTADAS PELA EMPRESA NATURA COSMÉTICOS (Jaqueline Bitencourt Lopes; Ana Paula Silva dos Santos; Cristina Keiko Yamaguchi)	1370
ECONOMIA SOLIDÁRIA E SOCIAL: UMA ARTICULAÇÃO COM O EMPODERAMENTO/EMPOWERMENT (Anderson Correa Benfatto; Ana Paula Silva dos Santos; Karoline Brasil de Oliveira; Cristina Keiko Yamaguchi)	1384
ESTILOS DE LIDERANÇA E SUA INFLUÊNCIA NA CULTURA ORGANIZACIONAL (Viviane Bussolo Mazzuco; Adriana Zomer de Moraes)	1399
ESTUDO DA SATISFAÇÃO DO CLIENTE INTERNO EM UMA EMPRESA DO RAMO PLÁSTICO DO MUNICÍPIO DE ORLEANS/SC (Vanilda Maria Antunes Berti; Fernanda da Silva)	1413
O ESTUDANTE COMO PROTAGONISTA DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA CONSTRUÇÃO DO PLANO DE NEGÓCIO (Ricardo Pieri; Kátia Aurora Dalla Libera Sorato; Almerinda Tereza Bianca Bez Batti Dias)	1426
O IMPACTO DA APLICAÇÃO DA NOVA LEGISLAÇÃO DO EMPREGADO DOMÉSTICO – UMA PESQUISA COM OS EMPREGADORES E EMPREGADOS DO MUNICÍPIO DE SÃO LUDGERO – SC (Marina Michels; Jádina De Nez; Luiz de Noni; Marcos Volpato Lubave; José Sadi Borges Júnior)	1438
O PROCESSO DE FORNECIMENTO DE INSUMOS INDIRETOS NA CONFECÇÃO: UMA ANÁLISE DESCRITIVA (Bruna Inácio da Rosa; Michele Domingos Schneider; Júlio César Zilli; Adriana Carvalho Pinto Vieira; Débora Volpato)	1451
OS CUSTOS DE PRODUÇÃO CONFORME O SISTEMA DE CUSTEIO ABC: UM ESTUDO DE CASO NUMA EMPRESA FABRICANTE DE MATERIAIS DE LIMPEZA DO SUL DE SC (Elton John de Melo Batista; Jádina De Nez; Luiz De Noni; Marcos Lubave Volpato; Volnei Margotti)	1466
PRODUTOR RURAL: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE TRIBUTAÇÃO PESSOA FÍSICA E PESSOA JURÍDICA EM DUAS PROPRIEDADES RURAIS DE ORLEANS-SC (Rubia Cancelier Eing; Luiza Leandro da Silva; Alessandra Knoll)	1480
PRÁTICAS DA INICIAÇÃO CIENTÍFICA: A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO (Priscila Machado Zanela Luana Figueira Reus; Ana Paula Silva dos Santos; Cristina Keiko Yamaguchi)	1491

PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DA COOPERATIVA PIONEIRA DE ENERGIA NO MUNICÍPIO DE FORQUILHINHA – SC ( <i>Ramiris da Rosa Peruchi; Julio César Zilli; Adriana Carvalho Pinto Vieira; Michele Domingos Schneider</i> )	1510
QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL DOCENTE E DESEMPENHO DISCENTE: UM ESTUDO NAS UNIVERSIDADES CATARINENSES QUE OFERTAM GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS ( <i>Eduardo T. Castanha; Andréia Cittadin; Dourival Giassi; Januário J. Monteiro; Milla Guimarães</i> )	1525
SISTEMA DE ESCRITURAÇÃO DIGITAL DAS OBRIGAÇÕES FISCAIS, PREVIDENCIÁRIAS E TRABALHISTAS (eSOCIAL): OS DESAFIOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE ROTINAS DIANTE DA GESTÃO ORGANIZACIONAL ( <i>Melissa Chanazis Valentini; Adriana Carvalho Pinto Vireira; Cristina Keiko Yamaguchi</i> )	1540
TERCEIRO SETOR E SERVIÇOS: REDE FEMININA DE COMBATE AO CÂNCER ( <i>Adriana Zomer de Moraes; Mirele Cruz Debiasi Périco</i> )	1555
TRANSFORMAR A PERSPECTIVA DE TRABALHO ATRÁVES DO SOCIODRAMA ( <i>Lays Jasper; Letícia Souza; Thuane Oenning Kuntz; Alexandra Sombrio Cardoso</i> )	1566
UMA ANÁLISE DOS TRAÇOS DO CONSUMIDOR: OS DESAFIOS SOB A PERSPECTIVA DO COMÉRCIO ELETRÔNICO ( <i>Marina de Bettio Topanotti; Thiago Henrique Almino Francisco; Yuri Borba Vefago</i> )	1578

**Área temática:  
Estudos e Experiências em Direito**

A ATIVIDADE PROBATÓRIA DO MAGISTRADO NO PROCESSO DE CONHECIMENTO À LUZ DO NOVO CPC ( <i>Amanda Santa Helena; Edson Lemos; Fábio Boeing; Pedro Zilli Neto; Márcia Zomer Rossi Mattei</i> )	1594
A PROPRIEDADE PREDIAL E TERRITORIAL URBANA NO MUNICÍPIO DE BRAÇO DO NORTE/SC ( <i>Wilson Schlickmann Junior; Fabrício Trevisol Bordignon</i> )	1609
A RESPONSABILIDADE DOS VEREADORES POR SEUS VOTOS NOS PROJETOS DE LEI ( <i>Pedro Antonio Crocetta</i> )	1624
ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DA AÇÃO E DOS PRESSUPOSTOS PROCESSUAIS NO NOVO CÓDIGO DE PROCESSO CIVIL ( <i>Edson Lemos; Leziane Santana da Silva; Victor Jorge de Bitencourt; Pedro Zilli Neto; Márcia Zomer Rossi Mattei</i> )	1635
CONCILIAÇÃO, MEDIAÇÃO E ARBITRAGEM: EQUIVALENTES JURISDICIONAIS SISTÊMICOS PARA A JUSTIÇA E CELERIDADE PROCESSUAL ( <i>Fábio Boeing; Edson Lemos; Maria Helena Backes</i> )	1645
CONSELHO TUTELAR: ATUAÇÃO DO ÓRGÃO E NÍVEL DE CONHECIMENTO DA POPULAÇÃO DE LAURO MÜLLER – SC ( <i>Lais Zanini Lopes; Michele Barreto Cattaneo</i> )	1660
DEMOCRACIA E POLÍTICAS PÚBLICAS: UMA INTER-RELAÇÃO IMPORTANTE PARA A CONCRETIZAÇÃO DA CIDADE E LEGITIMIDADE POLÍTICA ( <i>Alexandre de Almeida Turela; Diogo Lentz Meller</i> )	1670



DEMOCRACIA EM XEQUE: A ESCOLA SABE DO QUE ESTÁ FALANDO? ( <i>Elielton dos Santos Gonçalves; Wanderson Maurício Aguiar da Silva; William Kennedy do Amaral Souza</i> )	1686
DIREITOS FUNDAMENTAIS DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES E POLÍTICAS PÚBLICAS: A EXTRAFISCALIDADE COMO MEIO DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS PARA O FUNDO DA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA ( <i>Diogo Lentz Meller; Alexandre de Almeida Turela</i> )	1698
EDUCAÇÃO PARA A IGUALDADE DESDE UMA PERSPECTIVA DE GÊNERO NO ENSINO JURÍDICO ( <i>Luiza Simões Cozer</i> )	1713
EXPLORAÇÃO DE CARVÃO MINERAL A CÉU ABERTO NA REGIÃO DE SANTANA/ URUSSANGA/SC: A NÃO RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS ( <i>Mariane Albino; Fabricio Trevisol Bordignon; Fernando Pavei; Michele Barreto Cattaneo; Ramirez Zomer</i> )	1725
IMPORTÂNCIA DAS ENTIDADES SOCIAIS PARA A INTEGRAÇÃO DOS IMIGRANTES HAITIANOS E AFRICANOS NO MUNICÍPIO DE ORLEANS/SC ( <i>Patrício Raduvanski Torres; Joélia Walter Sizenando Balthazar</i> )	1741
INSTITUIÇÕES COMUNITÁRIAS DE ENSINO SUPERIOR: UMA DISCUSSÃO SOBRE A NATUREZA JURÍDICA ( <i>Marlene Alberton Monteguti; Vilmar Vandresen; William Casagrande Candiotto</i> )	1753
PERÍCIA AMBIENTAL: ANÁLISES QUÍMICAS APLICADAS NA BARRAGEM DA SAMARCO ( <i>Daniely Gonçalves; Fernando Scremin; Jéssica de Oliveira; Maiane Virgínio; Almir Corrêa</i> )	1766
POR UMA NARRATIVA DESCONTÍNUA DA DEMOCRACIA: POSSIBILIDADES DE RESSIGNIFICAÇÃO ATRAVÉS DE UMA CRÍTICA AO MODELO LIBERAL REPRESENTATIVO ( <i>Diogo Lentz Meller</i> )	1777
RESPONSABILIDADE CIVIL DOS PAIS COM SEUS FILHOS: UMA REFLEXÃO NO ÂMBITO EDUCACIONAL DO MUNICÍPIO DE SÃO LUDGERO/SC ( <i>Flávia Raldi Werncke; Márcia Zomer Rossi Mattei; Regiane Viana da Silva</i> )	1793

### **Área temática:**

#### **Estudos e Experiências em Tecnologia e Informação**

A INDÚSTRIA TÊXTIL ALÉM DO VESTUÁRIO ( <i>Fabiana Sartori Magagnin; Jaqueline Velho Araújo</i> )	1810
ACESSIBILIDADE DA PREFEITURA MUNICIPAL, DA CÂMARA DE VEREADORES E DA SAMAE ETA/ETE DE UM MUNICÍPIO DE PEQUENO PORTE DO SUL DE SANTA CATARINA ( <i>Bianca Ballmann; Bruna Bett de Carvalho; Thalía Serafim Corrêa; Glauce Warmeling Duarte; Camila Lopes Eckert</i> )	1827
ANÁLISE PREDITIVA UTILIZANDO MINERAÇÃO DE DADOS EM UMA EMPRESA DO RAMO DE ALIMENTOS ( <i>Raphael Fuchter; Wesley Fuchter; Rudiney Marcos Herdt; Max Pereira; Alessandro Zanini</i> )	1837

- APLICATIVO ANDROID PARA AUXILIAR NA GESTÃO DE INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DE INTERNET VIA RÁDIO (*Alencar Heidemann; Marcelo de Moraes Schambeck; Nacim Miguel Francisco Júnior; Richard da Silva*) 1848
- BIOMONITORAMENTO DO AR COM O BIOINDICADOR CORAÇÃO ROXO (*Tradescantia pallida* (Rose) D.R. Hunt) NO MUNICÍPIO DE MORRO DA FUMAÇA, SANTA CATARINA, BRASIL (*Julio Becker Pavani; Kristian Madeira; Miriam da Conceição Martins*) 1863
- BOBINA DE TESLA: A EFICIÊNCIA DA ENERGIA SEM FIO (*Ana Paula Cipriano; Nathalia Policarpo; Anderson Volpato Alves*) 1878
- DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES DE ACESSIBILIDADE DAS RUAS DO ENTORNO DA IGREJA MATRIZ DO MUNICÍPIO DE BRAÇO DO NORTE (*Bruna Hilário Espindola; Caroline Schlickmann; Cíntia Rodrigues Madalena; Gabriel Siqueira Sombrio; Moniky Ignêz de Bona Soares*) 1888
- DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO DA SEPARAÇÃO E COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO UNIBAVE, CAMPUS ORLEANS, SC (*Hélder Righetto Jung; James Polz; Marcia Raquel Ronconi de Souza; Mauro Zavarize; Renata Righetto Jung Crocetta*) 1899
- ENERGIA GEOTÉRMICA: APLICAÇÕES NO BRASIL (*Elaine Oliveira Brizola Silva; Solange Vandresen*) 1910
- ESTIMATIVA DA VAZÃO PARA FUTURA INSTALAÇÃO DE UM SISTEMA DE DRENAGEM NA RUA DE ACESSO AO BLOCO F, DO CENTRO UNIVERSITÁRIO BARRIGA VERDE – UNIBAVE, EM ORLEANS/SC (*Gabriela Pereira; Bruno de Pellegrin Coan; Antônio de Luca; Odir Coan*) 1919
- ESTUDO DA REUTILIZAÇÃO DO RESÍDUO DE POLIMENTO DE PORCELANATO: UMA BREVE REVISÃO (*Dailson Renato Umbelino; Daniel Magagnin; Josué Alberton; Karina Donadel Carvalho; Silvia Maria Martelli*) 1934
- ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DE AGREGADOS DE BORRACHA E POLIMENTO DE PORCELANATO PARA CONFECÇÃO DE BLOCOS DE PAVIMENTOS (*Carolina Bittencourt; Daiane Ascari; Filipe Rossi; Glaucea Warmeling Duarte; Josué Alberton*) 1949
- FAZIO - PROTÓTIPO DE GERENCIAMENTO FINANCEIRO PARA O CLUBE DE MÃES DO MUNICÍPIO DE SÃO LUDGERO (*Lucas Guilherme Burato da Silva; Roberval Silva Bett; Nacim Miguel Francisco Júnior; Johnny Pereira*) 1960
- GESTÃO DE CUSTOS E A MÁ QUALIDADE NA ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTOS EM OBRAS DE CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS: O CASO DE UMA CONSTRUTORA COM CINCO ANOS NO MERCADO DO SUL DO ESTADO DE SANTA CATARINA (*Júlio Preve Machado; Camila Lopes Eckert; Claudio da Silva; Gabriel Siqueira Sombrio; Odir Coan*) 1974
- ISO 14000: CONSIDERAÇÕES ACERCA DE SEU PANORAMA BRASILEIRO, BENEFÍCIOS E CRÍTICAS ENFRENTADAS DIANTE DE SUA IMPLANTAÇÃO (*Fabiana Sartori Magagnin; Macson Rodrigues*) 1986

O CENÁRIO DA ESCOLARIDADE E DA QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL DOS TRABALHADORES DA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DE CASO EM FLORIANÓPOLIS/SC ( <i>Maria Luiza Tremel de Faria; Leticia Mattana; Lisiane Ilha Librelotto; João Carlos Souza</i> )	1997
PL CONSULTA: CONSULTA AO PLANO DE ENSINO ( <i>Diego Bianco Boger; Marcelo de Moraes Schambeck; Nacim Miguel Francisco Júnior</i> )	2011
PROBLEMAS NA QUALIDADE DA ÁGUA ENGARRAFADA ( <i>Larissa Miranda; Luana Furlan Orbem; Milene Marques Da Corejo; Taynara França Silvério; Luciano Giassi</i> )	2022
PRODUÇÃO DE ESTOPA: OPORTUNIDADE DE RECICLAGEM DE RESÍDUO TÊXTIL ( <i>Cleber Zomer; Dimas Ailton Rocha; Glaucea Warmeling Duarte; Josué Alberton; Solange Vandresen</i> )	2033
PROTÓTIPO PARA ADMINISTRAÇÃO DE IGREJAS ( <i>Lemuel Pereira; Nacim Miguel Francisco Junior; Richard da Silva; Ricardo Alexandre Vargas Barbosa</i> )	2047
TALHA EXPONENCIAL: IMPORTÂNCIA E CONSTRUÇÃO COMO PROJETO INTEGRADOR NAS DISCIPLINAS BÁSICAS DE ENGENHARIA ( <i>Bruno Bibiano; Leonardo Moraes; Marcos Crotti Zanini; Lucas Crotti Zanini; Rosivete Coan Niehues</i> )	2060
TRATAMENTO TÉRMICO DE METAIS E METALOGRAFIA: AULA PRÁTICA COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM ( <i>Cristina Loch Stopasolli; Jardel Kesting; Hiara Heidmann Michels; Almir Francisco Corrêa; Lucas Crotti Zanini</i> )	2070

### Área temática:

#### Estudos e Experiências em Ciências Agroveterinárias

ADUBAÇÃO NITROGENADA EM PASTAGENS: A IMPORTÂNCIA PARA O AUMENTO DA PRODUÇÃO DE FORRAGEM ( <i>Marcelo Suzuki Calixto</i> )	2082
ANALGESIA MULTIMODAL EM CIRURGIA DE AMPUTAÇÃO DE MEMBRO TORÁCICO POR MASTOCITOMA – RELATO DE CASO ( <i>Luara da Rosa; Carla Dezan de Lorenzi Cancelier; Karen Suzane Fuchs; Laura Vieira Tonon</i> )	2093
ANÁLISE TÉCNICA AMBIENTAL DAS CONDIÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO DE UMA EMPRESA DE REAPROVEITAMENTO DE PNEUS USADOS NO MUNICÍPIO DE ORLEANS, SC ( <i>Juliana Cardoso Hoffmann; Marcia Raquel Ronconi de Souza; Elder Tschoseck Borba; James Polz; Claudio Silva</i> )	2106
AVALIAÇÃO DA SATISFAÇÃO DOS ASSOCIADOS EM RELAÇÃO AOS PRODUTOS E SERVIÇOS PRESTADOS PELO POSTO DE ATENDIMENTO DA COOPERATIVA CRESOL NO MUNICÍPIO DE LAURO MÜLLER (SC) ( <i>Eduardo Gonzaga Bett; Luiz Osvaldo Coelho; Teresinha Baldo Volpato; Eduardo do Nascimento Aquini; Andréa Andrade Alves</i> )	2119
AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE ESPÉCIES FLORESTAIS EXÓTICAS EM ÁREA DEGRADADA PELA MINERAÇÃO DE CARVÃO A CÉU ABERTO ( <i>Eduardo Gonzaga Bett; James Alexandre Polz; Marcia Raquel Ronconi de Souza; Elder Tschoseck Borba; Mauro Zavarize</i> )	2130

- AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL DA AGRICULTURA FAMILIAR NO MUNICÍPIO DE CERRO LARGO/RS (*Gilmar Luiz Mumbach; Ari Sothe; Marcos José Hensel; Camila Adaime Gabriel; Verner Lauxen*) 2140
- AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DA CARNE MOÍDA RELACIONADA À VALIDADE (*Maria Luciola Colombi da Silveira; Samara Paula Mattiello; Diego Heinzen; Ana Isabel Pereira Cardoso*) 2151
- BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO: IMPLEMENTAÇÃO EM ENTREPÓSITO E AÇOUGUE TIPO B DE UM SUPERMERCADO (*Ana Cláudia Pereira Cardoso; Andressa Steffen Barbosa; Ana Isabel Pereira Cardoso*) 2164
- CANDIDÍASE EM ESPÉCIME DE CALOPSITA (NYMPHICUS HOLLANDICUS) – RELATO DE CASO (*Laura Tonon; Livia Gonçalves da Silva Valente; Vitória Vargas; Larissa Américo; Carla Cancellier*) 2173
- CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS POR MEIO DO MÉTODO DE IRRADIAÇÃO: UMA ÊNFASE NA PRESERVAÇÃO DE FRUTAS E LEGUMES (*Jennifer Zomer Spindola; Mateus Godinho; Matusalem Fornasa Demetrio; Rafael Mello Cardoso; Luciano Giassi*) 2182
- CORREÇÃO DA ACIDEZ E DISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES NO SOLO EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE RESÍDUO ALCALINO DA INDÚSTRIA DE PAPEL E CELULOSE (*Letícia Moro; Marcia Aparecida Simonete; Maria Tereza Warmling; Patrícia da Silva Paulino; Maria Izabel Warmling*) 2192
- DESEMPENHO DE FORRAGEIRAS DE INVERNO SOB DOIS NÍVEIS DE LUMINOSIDADE EM SISTEMA SILVIPASTORIL (*Luiz Henrique Roecker; Janaina Veronezi Alberton; Guilherme Doneda Zanini; Taís Michelin Maciel*) 2203
- DRENAGEM ÁCIDA DE MINERAÇÃO DO CARVÃO NA BACIA CARBONÍFERA DO ESTADO DE SANTA CATARINA E SEUS EFEITOS EM PEIXES (*Eduardo do Nascimento Aquini; José Eduardo Amaral; Luiz Oswaldo Coelho; Douglas Bardini Silveira; Jonis Baesso Ghizzo*) 2214
- EFEITO DE DOSES DE CALCÁRIO E GESSO EM ATRIBUTOS QUÍMICOS DE SOLO CULTIVADO COM *Eucalyptus dunnii* (*Camila Adaime Gabriel; Marcia Aparecida Simonete; Letícia Moro; Priscylla Pflieger; Gilmar Luiz Mumbach*) 2226
- ESTUDO DA PLURIATIVIDADE NA AGRICULTURA FAMILIAR EM LAURO MULLER – SC (*Teresinha Baldo Volpato; Morgana de Souza Elias; Guilherme Doneda Zanini; Andréa Andrade Alves; Eduardo Bett*) 2235
- FITOTERAPIA: SUSTENTABILIDADE NO CONTROLE DE ECTOPARASITAS NA BOVINOCULTURA (*Henrique Lima dos Santos*) 2245
- HIPERPLASIA FIBROADENOMATOSA DOS FELINOS: RELATO DE CASO (*Daniel S. L. Bernardes; Denise R. Gastaldon; Vitória C. Vargas; Laura Vieira Tonon; Livia Gonçalves da Silva Valente*) 2257
- LISTERIOSE EM OVINOS: OCORRÊNCIA DE 11 SURTOS NA REGIÃO DA SERRA CATARINENSE (*Camila Zomer Spindola; Carla Dezan de Lorenzi Cancellier; Elizabeth Baggio Batista; Thierry Grima de Cristo; Luara da Rosa*) 2266

- 
- PESQUISA DA LEISHMANIOSE EM CÃES NOS MUNICÍPIOS DE SÃO FRANCISCO DO SUL E JOINVILLE, SC (*Elizabeth Baggio Batista; Camila Zomer; Thierry Cristo Grima; Flávia Henrique; Deolinda Maria Vieira Filha Carneiro*) 2277
- RESÍDUOS DE CAMA AVIÁRIA: DISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES E VIABILIDADE PARA O CULTIVO DE MILHO E SOJA (*Gilmar Luiz Mumbach; Luciano Colpo Gatiboni; Carlos Augusto Augustin; Guilherme Kender Drose Meyer; Jaíne Naiara Bonin*) 2286
- TUMORES CARDÍACOS PRIMÁRIOS E METASTÁTICOS EM CÃES E GATOS: ESTUDO RETROSPECTIVO (2011-2015) (*Thierry Grima de Cristo; Camila Zomer Spindola; Elizabeth Baggio Batista; Claudia Martins Galindo; Renato Silva de Sousa*) 2297
- USO DO ANTI-INFLAMATÓRIO MELOXICAM NA CLÍNICA DE EQUINOS (*Guilherme Valente de Souza; Israel Ricardo; Gabriel Pereira Berti; Fernanda Carlini Cunha dos Santos; Murilo Farias Rodrigues*) 2310

**ÁREA TEMÁTICA:  
ESTUDOS E EXPERIÊNCIAS EM CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS**

## ADUBAÇÃO NITROGENADA EM PASTAGENS: A IMPORTÂNCIA PARA O AUMENTO DA PRODUÇÃO DE FORRAGEM

Manejo de pastagens e nutrição de ruminantes

**Marcelo Suzuki Calixto<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia. IFRO – *Campus*  
Colorado do Oeste, RO.

**Resumo:** Os efeitos da adubação nitrogenada em pastagens foram revisados considerando como parâmetros: características morfogênicas e estruturais, composição bromatológica e determinação de matéria seca, para a verificação da importância do nitrogênio no aumento de forragem para a alimentação de ruminantes. O N é um elemento indissociável na produção e manejo de pastagens, visto que, participa ativamente no processo de fotossíntese e crescimento foliar. Dessa forma, enfoca-se diversos trabalhos que apresentem resultados comprovando a importância do manejo das pastagens com a adubação nitrogenada para uma maior disponibilização de forragem para os ruminantes, dando sustentabilidade técnico-econômica às atividades pecuárias que necessitem de forragem.

**Palavras-chave:** Adubação de pastagens. Fertilizantes nitrogenados. Crescimento foliar. Forragem para ruminantes.

### Introdução

A perda da fertilidade natural do solo é uma das principais causas do cenário atual de pastagens degradadas. Neste contexto, destaca-se a deficiência de nitrogênio (N) como um dos fatores limitantes à produtividade das pastagens, sendo que, em caso de baixa disponibilidade no solo observa-se uma queda acentuada na capacidade de suporte e ganho de peso animal, causando entraves à pecuária leiteira e de corte (ROCHA et al., 2002). O fator de maior importância, depois do clima, para a produção de matéria seca é a disponibilidade do nitrogênio (MALAVOLTA, 1979).

Trabalhos realizados com diferentes métodos de adubação afirmam que se pode ter maior eficiência de aproveitamento de nitrogênio com a adubação foliar, gerando um incremento de 26% na altura de plantas tendo um menor valor de perdas em relação ao aplicado via solo (DEUNER et al., 2008). Tais perdas são devidas à aplicação superficial a lanço de fertilizantes nitrogenados sem incorporação às



pastagens, onde o N é perdido por meio dos processos de volatilização da amônia, desnitrificação e erosão do solo (CIVARDI et al., 2011), e a lixiviação do nitrato na situação em que o  $\text{NO}_3^-$  estando na solução do solo não é absorvido pelas plantas ou quando imobilizado pela microbiota do solo, pode ser facilmente lixiviado, pois apresenta carga negativa e não é adsorvido pelos colóides do solo que apresentam cargas negativas.

Os sintomas visuais de deficiência ocorrem facilmente em plantas não leguminosas, cultivadas em solos sob exploração agrícola ou pecuária continuada, sem adubação nitrogenada. A deficiência de N é visualmente detectada por: Clorose (amarelecimento) geral da planta. A absorção e a assimilação do nitrogênio nas raízes e folhas ocorrem com a passagem de nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) e amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) através da membrana plasmática (plasmalema) das células da epiderme (cutícula), e do córtex da raiz ocorre através de transportadores específicos para essas formas de nitrogênio, disponíveis à planta (LARSSON; INGEMARSSON, 1989), após a entrada na célula, o nitrato pode ser reduzido a nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ). No citosol, ele é reduzido através da enzima redutase do nitrato (RN) e, logo a seguir, convertido a amônio ( $\text{NH}_4^+$ ), no plastídio. O amônio é, então, incorporado em aminoácidos pelas enzimas sintetase da glutamina e sintase do glutamato, formando glutamina, glutamato e outros aminoácidos (CRAWFORD, 1995). Alternativamente, o  $\text{NO}_3^-$  e o  $\text{NH}_4^+$  podem ser transportados para armazenamento no vacúolo, e posteriormente serem reduzidos no citosol da mesma célula, em que estão armazenados, ou serem transportados, inalterados, para a parte aérea da planta. Nos colmos e folhas o nitrato sofre a redução a nitrito por meio da ação da enzima RN, e o amônio, através da enzima RNi (redutase do nitrito). O amônio é então incorporado em aminoácidos pelas enzimas GS (sintetase da glutamina) e GOGAT (sintase de glutamato). Estes elementos também são armazenados no vacúolo das células para posterior redução e utilização (KING et al., 1993; CRAWFORD, 1995).

A utilização da adubação nitrogenada em pastagens tem resultado em grande desenvolvimento do setor pecuário em alguns países de clima temperado. O incremento de produtividade de forragem pode ser otimizado com a adubação e incorporação via solo, ou aplicação foliar de doses de N, devido às funções desse nutriente em diversas características morfológicas, como o tamanho das folhas e dos colmos e, também, morfogênicas, como o aparecimento e desenvolvimento de perfilhos, que aumentam o potencial produtivo da pastagem, melhorando o



desempenho nutricional e ganho de peso dos animais em pastejo (PATÊS et al., 2007).

### **Procedimentos metodológicos**

Com base na bibliografia consultada, a comprovação da eficiência de adubação nitrogenada em pastagens leva em consideração, análises estatísticas das variáveis pertinentes, com os resultados obtidos após a experimentação. Destacando-se, principalmente, a taxa de crescimento, teor de matéria seca, análise morfogênica e composição bromatológica, fatores que traduzem o melhoramento da produção de pastagens para ruminantes. A adubação nitrogenada pode estimular a produtividade dos pastos, que pode variar quanto ao nível utilizado e a espécie. O suprimento de nitrogênio interfere na rebrota da forrageira após a desfolhação, pois altera as características e adaptações morfofisiológicas apresentadas pelas plantas (ALVES et al, 2008). Além disso, proporciona um aumento na capacidade de suporte das pastagens, uma vez que acelera a formação e o crescimento de novas folhas e aumenta o vigor da rebrota.

A adubação nitrogenada é uma estratégia que permite aumentar a densidade volumétrica de forragem e, sobretudo, a produção de folhas no perfil da pastagem, pois o N tem efeito significativo sobre a taxa de aparecimento e alongamento de folhas nas gramíneas (MAZZANTI et al., 1994). Isso ocorre porque o nitrogênio faz parte da composição de diversas moléculas envolvidas no processo fotossintético (SANTOS, 2004), que ocorre, principalmente, nas células do mesófilo foliar.

Por meio de pesquisas bibliográficas, pode-se observar inúmeros experimentos envolvendo a adubação nitrogenada via solo e também via foliar. São atividades em desenvolvimento que buscam evoluir os métodos de produção de forragem. A aplicação foliar de uma solução nitrogenada auxilia a absorção deste nutriente à planta. Para a obtenção de resultados concretos sobre a eficácia da aplicação, desenvolvem-se metodologias experimentais que simulam a realidade a que fica exposta as pastagens, a campo. Pode-se, portanto, submeter à pastagem às seguintes análises que, demonstrarão informações apuradas para a escolha do método a ser utilizado no manejo e conservação, permitindo maior proveito dos nutrientes aplicados, em especial, fertilizantes nitrogenados que, correspondem a uma enorme parcela dos custos de produção e também, da incipiência na formação de forrageiras, de modo geral, prejudicando a produção pecuária.

**Determinação de matéria seca:**

Para a determinação da massa de forragem são colhidas amostras representativas dos pastos nas condições de pré e pós-corte, utilizando duas armações de madeira de 0,5 m<sup>2</sup> por unidade experimental. Após a leitura da altura média do pasto com a régua de disco, as armações são posicionadas em pontos representativos da altura média de corte de cada tratamento, no momento da amostragem e, as plantas contidas no interior de cada armação são cortadas na altura de pré e pós-corte estabelecida, pesadas e secas em estufas a 65°C para determinação de matéria seca e componentes morfológicos. As amostras de forragem devem ser pesadas e secas em estufa de circulação forçada de ar a 65°C até atingirem peso constante, para determinação do teor de matéria seca (MS). Que representa um importantíssimo fator de produção da forrageira, assim, pode-se verificar, após todo o delineamento experimental, a eficácia do tratamento utilizado. Método considerado satisfatório por Narasimhalu et al. (1982).

**Análise morfogênica:**

O nitrogênio é o principal constituinte das proteínas que participam ativamente na síntese dos compostos orgânicos que formam a estrutura do vegetal, desta forma, é responsável pelas características estruturais da planta (tamanho da folha, densidade de perfilho e folhas por perfilho), além de características morfogênicas (taxa de aparecimento foliar, taxa de alongamento foliar e senescência foliar) (COSTA et al., 2006). Dessa forma, a influência da adubação nitrogenada na demografia populacional de perfilhos pode ser o principal no incremento da biomassa forrageira, juntamente com o rendimento por perfilho aumentando os níveis de forragem (NELSON et al., 1977).

As variáveis analisadas para as características morfogênicas são: taxa de alongamento foliar (TAIF); taxa de alongamento de colmo (TAIC); taxa de aparecimento foliar (TApF); taxa de senescência foliar (TSF) e filocrono; e para as características estruturais são: número de perfilhos basais (NPB); número de folhas totais (NFT); número de folhas aparecidas (NFAp); número de folhas mortas (NFM); número de folhas vivas (NFV) e comprimento final da folha (CFF) segundo procedimento descrito por Marcelino et al. (2006). Os dados obtidos são submetidos ao método da análise de variância de Tukey. Esta análise detalhada, permite aos pesquisadores, um apuramento das reações do sistema morfológico do capim em

resposta à adubação. Inferindo-se que as características arquiteturais da planta, como o dossel, interferem diretamente na captação de raios solares e na taxa fotossintética. Interligados diretamente, à produção de forragem. Conforme demonstrado por Mazzanti & Lemaire (1994), o aumento na densidade de perfilhos é o processo pelo qual a produção de forragem é incrementada com adubação de N.

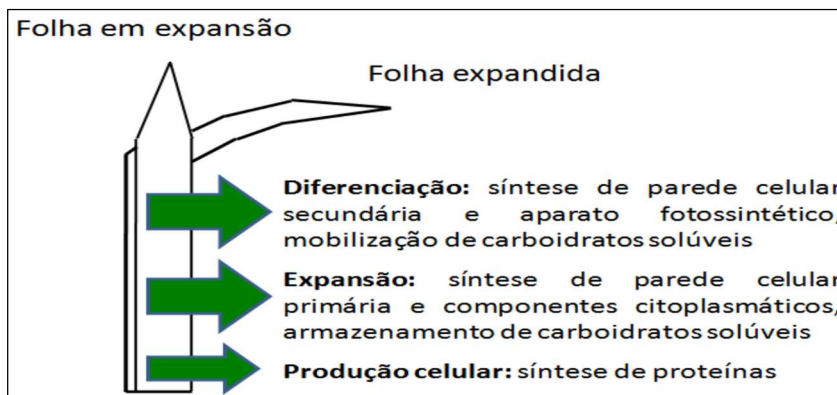
### **Composição bromatológica:**

A composição bromatológica das plantas forrageiras é representada pelo teor de proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido (FDA), e fibra em detergente neutro (FDN) e valores de digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS). O desempenho dos animais está diretamente ligado ao consumo e à qualidade da matéria seca (MS) oriunda das pastagens, determinando a quantidade de nutrientes ingeridos, os quais são necessários para atender as exigências de manutenção e produção dos animais (GOMIDE, 1993). Essas composições assumem papel de grande importância na análise qualitativa da forragem, uma vez que estas variáveis podem ter influência direta ou indireta no consumo voluntário de MS e conseqüentemente, na produção animal (VAN SOEST, 1994). As análises químicas, do teor de proteína bruta (PB), de fibra em detergente ácido (FDA) e de fibra em detergente neutro (FDN), podem ser realizadas pelo método de Espectrofotometria no Infravermelho Proximal (NIRS). Esta técnica se baseia na utilização de curvas espectrais dos materiais analisados. Estes espectros são obtidos por meio da radiação da amostra no infravermelho proximal (entre 1100 e 2500 nm), sendo, portanto, o resultado da absorção de energia na forma de luz por moléculas orgânicas, particularmente as que possuem grande número de ligações do tipo CH, NH e OH. A energia absorvida por par de átomos é específica, assim como para o tipo e o número de átomos em questão (SHENK; WESTERHAUS, 1994). E posteriormente a isso, traduzem-se os dados obtidos por uma equação de calibração. Os parâmetros mais utilizados na avaliação da equação de calibração são: comprimento de onda; erro-padrão da calibração, ou seja, o desvio-padrão da diferença entre os cálculos do aparelho e os resultados do método de referência. Obtendo-se assim, valores precisos sobre a composição bromatológica do capim, após a adubação, permitindo uma boa avaliação, em aspectos qualitativos, da resposta em relação à aplicação de N. Fator importantíssimo para mensurarem-se os aspectos preponderantes da qualidade nutricional do capim oferecido ao rebanho.

### Taxa de crescimento:

Para a comprovação científica dos efeitos positivos da adubação nitrogenada, deve ser analisada a taxa de crescimento foliar, que é o acréscimo irreversível de matéria seca (M.S) nas folhas. A formação de folhas ocorre no meristema apical por meio do desenvolvimento dos primórdios foliares, que surgem intercaladamente, de cada lado do ápice do colmo. Na fase inicial de desenvolvimento da gramínea, observa-se a presença de um grande número de folhas, onde, na base, encontra-se o meristema apical, formado por tecido meristemático que origina as folhas e perfilhos (VALENTINE; MATTHEW, 1999). A produção de tecidos foliares pode ser analisada como resultado da interação entre dois processos: à produção de assimilados em uma planta, como resultado da interceptação de luz e fotossíntese das folhas; e à utilização desses assimilados pelos meristemas foliares para a produção de novas células e, finalmente, expansão foliar.

**Figura 1** – Diagrama representando a zona de formação e crescimento de novas folhas (meristema). A zona de crescimento e diferenciação celular em gramíneas localiza-se na região basal da folha em expansão



Fonte: SBRISSIA et al. (2009).

Assim, a disponibilidade de assimilados pode ser considerada fator limitante para a taxa de expansão de novos tecidos foliares (LEMAIRE; AGNUSDEI, 2000). O uso de assimilados pelos meristemas foliares é fator determinante das taxas de divisão e expansão celular (FRICKE et al., 1997; LAWLOR, 2002), onde, as atividades meristemáticas criam uma alta demanda de assimilados de N para disponibilizar energia e substratos para a expansão dos tecidos foliares (LAWLOR, 2002). Quando a produção de assimilados é suficiente para suprir a demanda dos meristemas, os assimilados excedentes podem ser armazenados na forma de reservas orgânicas

(LEMAIRE; AGNUSDEI, 2000). Essas reservas podem garantir à planta, durante períodos mais secos do ano, disponibilidade de N em suas reservas energéticas, evitando assim, quedas acentuadas na produção de novas folhas.

A importância desses processos para a compreensão do aumento do fluxo de tecidos em plantas permanece no fato de que a taxa de alongamento foliar em gramíneas é função do suprimento celular (número total de células produzidas) e da taxa e duração do processo de alongamento celular (MACADAM et al., 1989; SCHNYDER et al., 2000). O tamanho das zonas de desenvolvimento de células é influenciado pela temperatura, idade da folha, regime de luz e também pela disponibilidade de N, corroborando para a extrema importância da sua utilização no manejo de pastagens.

## **Resultados e Discussão**

Com base nos estudos realizados, verificamos uma incrível possibilidade de análises agrônomicas, para um manejo funcional das pastagens que, ofereça forragem de qualidade aos ruminantes, através da adubação nitrogenada. É importante ressaltar que, para uma boa utilização desta prática, são necessários estudos prévios e fundamentação teórica para a condução dos procedimentos necessários e viáveis tecnicamente e economicamente, levando em consideração, toda a cadeia produtiva dependente da pastagem em foco.

A análise química do solo também é imprescindível para a determinação da quantidade de N a ser aplicada, já que se torna inviável, a realização de acréscimos não proporcionais.

Assim, fica evidente a importância e eficiência da adubação nitrogenada, nos diversos relatos, positivos de sua aplicação, em diferentes contextos e cultivares. As aplicações de quantidades crescentes de nitrogênio proporcionaram incremento nos teores de proteína bruta e de fósforo na forragem, sendo estes maiores no período de verão, independente da menor relação lâmina foliar/colmo (CECATO et al., 2004). Segundo Primavesi et al., (2004), os teores dos macro e micronutrientes na parte aérea do capim, com exceção do P e Fe, em geral, aumentaram com as doses de N aplicadas. Dessa forma, torna-se bastante pertinente, o uso de fertilizantes nitrogenados, levando em consideração os resultados obtidos em experimentações, já citados por autores reconhecidos. Uma aplicação foliar nos horários mais frios do dia é capaz de atenuar as perdas por volatilização da amônia  $NH_4^+$  aplicada ao solo,

sendo assim, uma ótima forma para a adubação nitrogenada das pastagens, já que diminui o tempo de absorção e potencializa a quantidade aplicada, que pode ser menor em comparação a outras formas de aplicação. Disponibilizando, dessa forma, melhoramentos da pastagem e conseqüentemente, da nutrição do rebanho, em especial, o bovino, que necessita de alimentos com fontes de PB e MS (incrementados após a adubação nitrogenada). A essência do manejo do pastejo consiste em encontrar o balanço eficiente entre o crescimento da planta, o seu consumo e a produção animal para manter estável o sistema de produção (FLORES et al., 2008).

### **Considerações finais**

Esta revisão aponta a eficiência da adubação nitrogenada nas pastagens brasileiras. Em função dos resultados encontrados, conclui-se que a eficácia dessa prática de manejo de pastagens, é dependente de inúmeros fatores intrínsecos à produção agrícola. Somos dependentes de uma enorme cadeia de produção; da fertilidade do solo aos insumos; das sementes à germinação no solo. Para um bom rendimento, é necessário, primeiramente, avaliar-se as capacidades do solo e das características da pastagem implantada. Baseando-se nas ciências agrônômicas para a obtenção de um panorama geral em relação ao caso a ser tratado. Cada pastagem é unicamente exclusiva, em todos os seus aspectos. Cabem os responsáveis técnicos, fazer com que se tornem viáveis o uso da adubação nitrogenada que, é dispendiosa de quantias significativas, por meio da implantação inteligente e sustentável do conteúdo teórico, à prática. Portanto, o manejo integrado de pastagens e bovinocultura, ambos precursores da economia de nosso país, ainda possuem algumas incipiências, superáveis. Em um país como o Brasil, temos grandes avanços tecnológicos no âmbito da agropecuária que, se aplicados à produção e ao manejo eficiente, das pastagens, podem garantir melhoramentos exponenciais nos fatores zootécnicos nos rebanhos bovinos, pequenos ou grandes. Proporcionando assim, melhores índices de produtividade no campo.

### **Referências**

ALVES, J.S., PIRES, A.J.V., MATSUMOTO, S.N., FIGUEIREDO, M.P. E RIBEIRO, G.S. 2008. Características morfológicas e estruturais da *Brachiaria decumbens* Stapf. Submetida a diferentes doses de nitrogênio e volumes de água. **Acta Vet Brasília**, v.2, p.1-10.



BEZERRA, H.F.; DA SILVA, T.C.; SANTOS, E.M.; PERAZZO, A.F.; MACEDO, C.H.O.; BATISTA, E.D.; PINHO, R.A.; (2012). Morfogênese e Estrutura de brachiaria decumbens em Resposta ao Corte e Adubação Nitrogenada. **Archivos de Zootecnia**, Marzo-Sin mes, p 91-102.

CIVARDI, E. A.; SILVEIRA NETO, A. N.; RAGAGNIN, V. A.; GODOY, E. R.; BROD, E. Uréia de liberação lenta aplicada superficialmente e ureia comum incorporada ao solo no rendimento do milho. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia-GO, v. 41, n. 1, p. 52-59, 2011.

CRAWFORD, N.M. Nitrate: nutrient and signal for plant growth. **The Plant Cell**, Rockville, v.7, p.859-868, 1995.

DEUNER, S.; NASCIMENTO, R.; FERREIRA, L. S.; BADINELLI, P. G.; KERBER, R. S. Adubação foliar e via solo de nitrogênio em plantas de milho em fase inicial de desenvolvimento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG, v. 32, n. 5, p. 1359-1365, 2008.

FLORES, R. S.; EUCLIDES, V. P.; ABRÃO, M. P.; GALBEIRO, S.; DIFANTE, G. S.; BARBOSA, R. A. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1355-1365, 2008.

FRICKE, W.; MACDONALD, A. J. S.; MATTSON-DJOS, L. Why do leaves and cells leaf of N-limited barley elongate at reduced rates? **Plant**, v. 202, p. 522-530, 1997.

GOMIDE, J. A. Produção de leite em regime de pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 22, n. 4, p. 591-613, 1993

KING, B.J., SIDDIQI, Y., RUTH, T.J., et al. Feedback regulation of nitrate influx in barley roots by nitrate, nitrite, and ammonium. **Plant Physiology**, Lancaster, v.102, p.1279- 1286, 1993.

LARSSON, C.M., INGEMARSSON, B. Molecular aspects of nitrate uptake in higher plants. In: WRAY, J.L., KINGHORN, J.R. **Molecular and genetics aspects of nitrate assimilation**. Oxford : Oxford Science, 1989. Chapt.1. p.3-14.

LAWLOR, D. W. Carbon and nitrogen assimilation in relation to yield: mechanisms are the key to understanding production systems. **Journal of Experimental Botany**, v. 53, n. 370, p.773-787, 2002.

LEMAIRE, G., AGNUSDEI, M. Leaf tissue turn-over and efficiency of herbage utilization. In: LEMAIER, G., HODGSON, J., MORAES, A., et al. (Eds.) **Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology**. CAB International, p.265-288, 2000.

PATÊS, N. M. S.; PIRES, A. J. V.; SILVA, C. C. F. SANTOS, L. C.; CARVALHO, G. G. P.; FREIRE, M. A. L. Características morfogênicas e estruturais do capim-tanzânia submetido a doses de fósforo e nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 36, n. 6, p. 1736-1741, 2007.

MACADAM, J. W.; VOLENEC, J. J.; NELSON, C. J. effects of nitrogen on mesophyll cell division and epidermal cell elongation in tall fescue leaf blades. **Plant Physiology**, v.89, p.549-556, 1989.

MALAVOLTA, E. 1979. Absorção e transporte de íons e nutrição mineral. In: FERRI, M.G. (Ed.) **Fisiologia vegetal 1**. São Paulo. USP. p.77-113.

MAZZANTI, A.; LEMAIRE, G.; GASTAL, F. The effect nitrogen fertilization upon herbage production of tall fescue sward continuously grazed with sheep. 1 – Herbage growth dynamics. **Grass and forage Science**, v.49, p.111-120, 1994.

MARCELINO, K.R.A., NASCIMENTO JÚNIOR, D., SILVA, S.C., EUCLIDES, V.P.B, E FONSECA, D.M. Características morfogênicas e estruturais e produção de forragem do capim-marandu submetido a intensidades e frequências de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.35, p.2243- 2252, 2006.

NARASIMHALU, P.; KUNELIUS, H. T.; WINTER, K. A. Rapid determination of dry matter in grass silage of *Lolium* sp. using a microwave oven. **Canadian Journal of Plant Science**, Quebec, v. 62, n. 2, p. 233 – 235, 1982.

NELSON, C.J.; ASAY, K.H.; SLEPER, D.A. Mechanisms of canopy development of tall fescue genotypes. **Crop Science**, v.17, p.449-452, 1977.

PRIMAVESI, A. C.; PRIMAVESI, O.; CORREA, L. A.; CANTARELLA, H.; SILVA, A. G.; FREITAS, A. R.; VIVALDI, L. J. Adubação Nitrogenada em Capim Coast-Cross: Efeitos na Extração de Nutrientes e Recuperação Aparente do Nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.68-78, 2004.

PIRES, F. F.; PRATES, E. R. Use of Near Infrared Spectroscopy Analysis (NIRS) for Prediction of Alfalfa Chemical Composition (*Medicago sativa*, L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.6, p.1076-1081, 1998.

ROCHA, P. G.; EVANGELISTA, A. R.; LIMA, J. A.; ROSA, B. Adubação nitrogenada em gramíneas do Gênero *Cynodon*. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia-GO, v. 3, n. 1, p. 1-10, 2002.

SANTOS, P.M. Aspectos fisiológicos e metabólicos da nutrição nitrogenada de plantas forrageiras. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21., 2004, Piracicaba. **Anais ... Piracicaba: FEALQ**, 2004. p.139-154.

SCHNYDER, R. H. et al. An integrated view of c and n uses in leaf growth zones of defoliated grasses. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C. (Eds.) **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. **CABI Publishing, CAB International**, Wallingford, Oxon OX10 8DE, UK, 2000. p.41-60.

SHENK, J.S., WESTERHAUS, M.O., 1994. The application of near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) to forage analysis. In: Fahey Jr., G.C. (Ed.), **Forage Quality, Evaluation and Utilization**. **Soil Science Society of America/American**



**Society of Agronomy/Crop Science Society of America**, Madison, WI, USA, p. 406–449.

VALENTINE, I.; MATTHEW, C. Plant growth, development and yield. In: WHITE, J.; HODGSON, J. (Ed.). **New Zealand pasture and crop science**. Auckland: Oxford University Press, 1999. p. 11-27.

**Instituição de fomento:**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia. IFRO – *Campus* Colorado do Oeste.

**Dados para contato:**

**Autor:** Marcelo Suzuki Calixto

**E-mail:** sc.marcelo@hotmail.com

## **ANALGESIA MULTIMODAL EM CIRURGIA DE AMPUTAÇÃO DE MEMBRO TORÁCICO POR MASTOCITOMA – RELATO DE CASO**

Sanidade, manejo e patologia animal

**Luara da Rosa<sup>1</sup>; Carla Dezan de Lorenzi Cancelier<sup>1</sup>; Karen Suzane Fuchs<sup>1</sup>;  
Laura Vieira Tonon<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC); <sup>2</sup> Centro Universitário Barriga Verde (UNIBAVE).**

**Resumo:** O controle doloroso no período peri-operatório é essencial para uma melhor qualidade de vida de pacientes oncológicos, sendo a analgesia multimodal uma técnica altamente eficaz. Foi encaminhado para cirurgia de amputação de membro torácico um cão com diagnóstico de mastocitoma. Administrou-se tramadol e difenidramina como medicação pré-anestésica, indução com propofol e manutenção com isoflurano. Compuseram as técnicas utilizadas no trans-operatório: bloqueio de plexo braquial, instilação nos nervos e infusão analgésica com fentanil. Os fármacos prescritos no pós-operatório foram cetamina, dipirona, tramadol, gabapentina e bupivacaína. A analgesia multimodal mostrou-se muito positiva, com um animal sem sinais dolorosos no pós-operatório.

**Palavras-chave:** Dor. Analgesia multimodal. Mastocitoma.

### **Introdução**

A prevalência das neoplasias entre os animais de estimação tem aumentado consideravelmente em decorrência de uma maior sobrevida destes animais (LAVALLE et al., 2003). Segundo Withrow (2007) 45% dos cães com 10 ou mais anos morrem devido a neoplasmas e suas complicações, estimando que os mesmos estejam associados a primeira causa de morte em animais de companhia.

A segunda neoplasia mais frequente no cão é o mastocitoma, compreendendo de 16 a 21% dos tumores cutâneos (DALECK, 2008) e de 11 a 27% das neoplasias malignas (VAIL, 1996). Ocorre principalmente em cães com idade média de 8 a 9 anos, também podendo ser observado em cães jovens com até 3 semanas de vida (DALECK, 2008). Em estudo feito por Fighera (2008), o mastocitoma como causa de morte ou razão de eutanásia representou 40% das neoplasias cutâneas em cães necropsiados.

O mastocitoma é uma proliferação desordenada local dos mastócitos, células cuja função principal é armazenar mediadores químicos do processo inflamatório no interior de seus grânulos citoplasmáticos (GOMES et al., 2005). É uma neoplasia quase que exclusiva da pele, por vezes única ou múltipla, não encapsulada, altamente infiltrativa para as camadas mais profundas da pele e localizada geralmente nos membros e troncos dos animais (DALECK, 2008).

A classificação dos mastocitomas se dá por avaliação histológica após biópsia incisional ou excisional do tumor (PATNAIK et al, 1984). A classificação considera as características das células neoplásicas, o número de figuras de mitose e a invasão do tumor nos tecidos subjacentes. Baseando-se nesta graduação, cães com mastocitoma grau 1 dificilmente apresentam metástase ou complicações e apresentam sobrevida mais longa e conseqüentemente melhor prognóstico (NETO et al, 2008; STREFEZZI et al, 2010). Os tumores grau 2 apresentam comportamento biológico variado, variando de 5 a 22% os que tem potencial metastático. Os mastocitomas grau 3 apresentam comportamento agressivo, sendo que em mais de 80% causam metástase e morte devido a complicações relacionadas. (KIUPEL et al, 2011; BLACKWOOD et al, 2012).

A excisão cirúrgica e a radioterapia são as opções de tratamento mais bem-sucedidas para tumores de mastócitos. É recomendada uma ampla excisão cirúrgica, com margem segura de 3 cm de tecido adjacente normal, pois os mastócitos podem se localizar na periferia das tumefações palpáveis (FANTONI, 2009). Sempre que possível as fáscias e as camadas musculares devem ser extirpadas em continuidade com o tumor (SLLATER, 2001). Nos membros uma boa opção seria a amputação radical do membro (DALECK, 2008).

A anestesia nos animais acometidos por processos neoplásicos é um desafio. Além do animal ter comprometimento das funções orgânicas e doenças concomitantes, as técnicas radicais geralmente são demoradas, aumentando o tempo e o risco anestésico (FANTONI, 2009). O controle da dor nesses pacientes é imprescindível, pois a dor relacionada a neoplasia é classificada como de moderada a severa ou severa, e pelo menos 25% dos pacientes chegam a um estágio de dor muito intensa (FANTONI, 2009).

A analgesia multimodal ou balanceada é obtida pelo efeito sinérgico de duas ou mais drogas que atuam em diferentes mecanismos de ação, na supressão da dor, reduzindo as doses dos fármacos associados e a ocorrência de efeitos adversos

(HELLYER et al., 2013). Para o sucesso no tratamento da dor para pacientes com câncer, esse uso concomitante de múltiplas classes de medicamentos a fim de minimizá-la é fundamental (LASCELLES et al, 20013).

### **Procedimentos Metodológicos**

Em fevereiro de 2014 foi encaminhado ao Hospital de Clínicas Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (HCV – UFRGS) um canino, fêmea, da raça Pit Bull, com 10 anos de idade, pesando 21,6 kg com aumento de volume na região escapular direita. O proprietário relatou que há 4 meses seu animal havia sido submetido a cirurgia de ovariectomia e exérese de inúmeros nódulos pelo corpo em clínica particular. Esses nódulos haviam sido encaminhados para biópsia sendo o resultado mastocitoma grau III. Há duas semanas o animal teria retornado à clínica para ser submetido a nova cirurgia de exérese de nódulos, pois os mesmos haviam retornado. No dia da consulta, o animal apresentava três nódulos no membro anterior direito: um na região do cotovelo medindo 6 cm de diâmetro, e mais dois próximos a escápula medindo cerca de 7 cm cada um. Pelo histórico foi decidido realizar a amputação do membro torácico com remoção da escápula.

No momento da consulta, foram coletadas amostras sanguíneas para exames laboratoriais pré-cirúrgicos de hemograma e bioquímico. O animal também foi submetido a ultrassonografia, radiografia e eletrocardiografia, completando os exames complementares pré cirúrgicos. Foi prescrito ao paciente gabapentina até a data da cirurgia, que conseguiu ser agendada para somente um mês depois da consulta inicial.

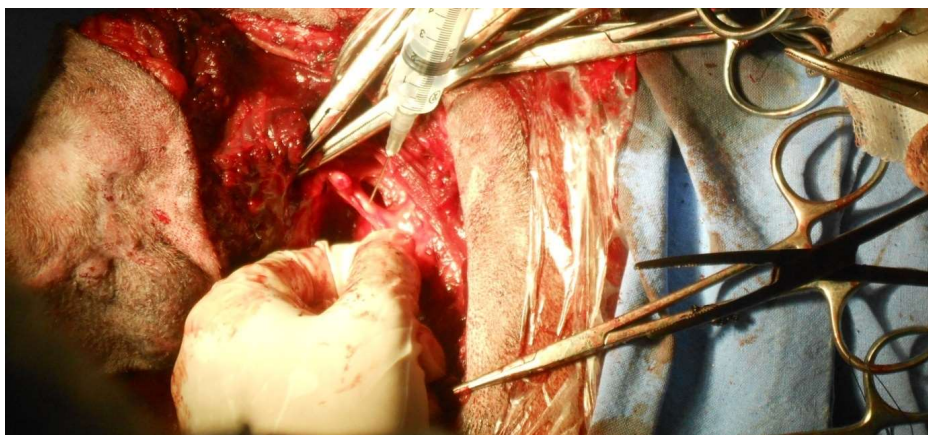
De posse dos resultados de todos exames solicitados o único que mostrou alteração foi a ultrassonografia, que identificou hepatomegalia e esplenomegalia leves. Dessa forma, no dia agendado para o procedimento, e com o animal em jejum hídrico e sólido de 8 horas, o mesmo foi encaminhado para avaliação pré-anestésica. Ao exame físico constatou-se Frequência Cardíaca (FC) de 100 batimentos por minuto (bpm), Frequência respiratória ( $f$ ) de 28 movimentos por minuto (mov/min), mucosas normocoradas, animal hidratado, Tempo de perfusão capilar (TPC) de 1 segundo, linfonodo axilar direito reativo, temperatura retal de 38,7° pulso forte e bom estado nutricional. O animal foi classificado como ASA III quanto ao risco anestésico por apresentar uma doença sistêmica moderada.

Por ser um caso em que já havia o diagnóstico de mastocitoma tomou-se cuidado com o uso de drogas que liberam histamina. Por isso, na medicação pré-anestésica (MPA) foi utilizado tramadol na dose de 4 mg/kg e difenidramina na dose de 1mg/kg intramuscular (IM), e após 15 minutos foi realizada venopunção cefálica com cateter 20G e mantido fluidoterapia com Na Cl 0,9%, encaminhando o animal para o bloco cirúrgico.

A indução anestésica do paciente foi realizada com propofol na dose de 3 mg/kg, que sem reflexos laríngeos foi intubado com traqueotubo de Murphy nº 7,5 e mantido com isoflurano em vaporizador universal, em circuito de reinalação parcial de gases com O<sub>2</sub> à 100 % como gás diluente com fluxo de 50 ml/kg/min. Foi administrada ampicilina como antibiótico profilático, na dose de 20 mg/kg intravenoso (IV). Após antisepsia da região escapular, procedeu-se o bloqueio de plexo braquial com bupivacaína na dose de 1 mg/kg associada com lidocaína na dose de 5 mg/kg. Inicialmente seria realizado o bloqueio paravertebral modificado, porém o local para inserção da agulha coincidiu com a localização do tumor, impossibilitando a realização da técnica.

O procedimento teve uma duração de 3 horas e 40 minutos e durante esse período foram monitorados FC, por eletrocardiografia e oximetria de pulso, *f* pela observação da movimentação do balão, saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) por oximetria de pulso, pressões arteriais sistólica (PAS), média (PAM) e diastólica (PAD) pelo método oscilométrico e glicemia por meio de glicosímetro. Aos 40 minutos de cirurgia, quando a dissecação começou a subir próximo a escápula, tanto a FC como as pressões arteriais se elevaram significativamente, sendo administrado um bolus de fentanil na dose de 2,5 µg/kg IV, e logo após foi iniciada a infusão contínua de fentanil na dose de 20µg/kg/h.

No período trans-cirúrgico, quando a dissecação alcançou nervos foi instilado lidocaína e bupivacaína em cima e dentro dos nervos (Figura 1). Foi calculada a dose tóxica desses dois anestésicos locais para ter um limite de instilação, fazendo a diluição dos mesmos em solução fisiológica para aumentar o volume. Depois de transcorridas 2 horas do procedimento a ampicilina foi repicada na mesma dose e via. Após 3 horas de procedimento o animal apresentou bradicardia chegando a 50 bpm, sendo administrada atropina na dose de 0,033 mg/kg IV. Após o término do procedimento a infusão contínua de fentanil foi interrompida.

**Figura 1** - Administração intraneural de anestésico local

Fonte: Autores (2014).

Após a amputação, foram deixados dois drenos no animal. Um dreno de penrose para drenagem de conteúdo, e outro, confeccionado a partir de uma sonda uretral com inúmeras aberturas para analgesia (Figura 2). No pós-operatório imediato foi administrado dexametazona na dose de 0,5 mg/kg IV, dipirona na dose de 25 mg/kg IV, tramadol na dose de 5 mg/kg SC e cetamina na dose de 4 mg/kg SC.

O dreno de analgesia permaneceu por 3 dias de pós-operatório, sendo administrado bupivacína na dose de 1,5mg/kg quatro vezes por dia via dreno, além de tramadol (5mg/kg SC), dipirona (25mg/kg VO) e cetamina (1mg/kg SC). A gabapentina também foi continuada até 15 dias de pós cirúrgico. Durante esses dias de pós-operatório esse protocolo de analgesia mostrou-se bastante eficiente, não sendo necessário nenhuma analgesia de resgate. O animal permaneceu internado no hospital por 7 dias até receber alta.



**Figura 2** - Colocação de dreno de penrose e de dreno para analgesia.



Fonte: Autores (2014).

## Resultados e Discussão

Como medicação pré-anestésica, mesmo tratando-se de uma cirurgia dolorosa, aplicou-se tramadol, considerado um opioide fraco por Lascelles et al. (2013). O tramadol apresenta menor incidência de efeitos adversos, como a liberação de histamina e ainda apresenta benefícios ao sistema imune, inibindo a recaptção da serotonina quando comparado a morfina (GREEN; TSUI, 2013). É o analgésico de escolha em pacientes neoplásicos, pois, aumenta a atividade das células natural killer (NK), entre outros benefícios (DINIZ, 2010).

Um ponto essencial na escolha de um protocolo anestésico para cirurgias em que já se tem o diagnóstico de mastocitoma é a hiper-histaminemia. Essa situação pode causar hipotensão no período trans-cirúrgico, devido a degranulação dos mastócitos que liberam aminas vasoativas na circulação. Além disso, os grânulos de mastócitos contêm em seu interior grande quantidade de heparina podendo levar ao aumento do tempo de coagulação. Morfina e meperidina favorecem muito essa degranulação de mastócitos, devendo ser evitadas em pacientes com mastocitoma (DINIZ, 2010).

Dessa forma o uso da difenidramina – anti-histamínico H1 - é indicado, pois a mesma tem a capacidade de antagonizar a vasodilatação ou a vasoconstrição

mediada pela histamina, além do aumento da permeabilidade vascular e do prurido promovidos por essa amina (SPINOSA, 2006). Além disso, apresenta tendência acentuada para produzir sedação e vem sendo utilizada para tratamento profilático de reações alérgicas (ANDRADE, 2002).

O propofol instituído como agente indutor no presente caso é o agente de escolha em processos tumorais considerando-se imunossupressão e toxicidade. Esse agente aumenta a relação t helper 1 (Th1) e T helper 2 (Th2), diminuindo o estresse cirúrgico. O propofol parece imitar a própria tentativa do corpo do corpo em limitar o processo inflamatório do trauma tecidual e estimula a atividade das células NK (DINIZ, 2010; INADA 2004).

Os agentes inalatórios são os de escolha para manutenção da anestesia em procedimentos ortopédicos que cursam com mais de 20 minutos, principalmente se o paciente já estiver em um estado geral mais debilitado (PAULA, 2009; FANTONI, 2009).

O bloqueio do plexo braquial é uma técnica de anestesia local para procedimentos do membro torácico distais ao cotovelo. Uma agulha é inserida no aspecto medial da articulação do ombro e direcionada paralelamente à coluna vertebral, no nível da junção costochondral (LASCELLES et al, 2013). Este bloqueio aumenta a qualidade da anestesia no trans-operatório e promove analgesia pós-operatória de longa duração (FANTONI, 2009). No caso em questão, a abordagem paravertebral do plexo braquial faria um bloqueio mais eficiente, promovendo analgesia e relaxamento muscular desde o ombro (KLAUMANN, 2013), mas como a massa tumoral ocupava o espaço onde a técnica seria realizada, a mesma foi abolida.

Como o bloqueio realizado não foi eficiente para todo o período trans-cirúrgico foi instituída uma infusão contínua de fentanil. O Fentanil é um agonista  $\mu$  sintético, de curta duração, com alta potência analgésica, podendo ser utilizado em infusão contínua ou em doses *bolus*. Propicia melhor analgesia durante e após a cirurgia, reduz a Concentração Alveolar Mínima (CAM) dos anestésicos inalatórios, não provoca liberação de histamina e nem produz hipotensão (LASCELLES et al, 2013; FANTONI, 2009). A bradicardia ocorrida após 3 horas de procedimento pode ser explicada pelo longo período em que o fentanil foi utilizado pois, segundo Fantoni (2009), o mesmo tem efeito cumulativo podendo levar a bradicardias.

A amputação pode levar a dor neuropática, que é aquela provocada por lesão ao sistema nervoso (LASCELLES et al, 2013). Essa dor pode ocasionar fenômenos



como dor espontânea contínua ou intermitente, alodinia (dor frente a estímulo inócuo), hiperalgesia (aumento da resposta dolorosa a um estímulo nocivo) ou disestesia (sensação desagradável anormal, espontânea ou evocada) (DRUMMOND, 2006; SAKATA, 2004; PISERA, 2005).

Dentre os mecanismos responsáveis pela dor neuropática Lascelles et al (2013), cita a ativação de receptores NMDA (N-Metil-D-Aspartato), que ajudam na indução e manutenção da sensibilização central. Sendo esses receptores os responsáveis pela memória da dor, seu bloqueio contribui significativamente na prevenção da mesma (FANTONI, 2009). O receptor NMDA tem sido apontado como um dos grandes responsáveis pela cronificação da dor, em situações, como a de pacientes que são amputados e que apresentam dor aguda prévia à amputação e permanecem com a dor a que denominamos “dor fantasma” (BARROS, 2007).

A cetamina é um anestésico dissociativo antagonista dos receptores NMDA, atuando no bloqueio pré e pós-sináptico dos mesmos (POZZI et al, 2006). Pela sua ação, ela se mostra um fármaco muito importante na prevenção da indução da sensibilidade central e contribui significativamente na prevenção da dor. Apresenta ação anticonvulsivante, neuroprotetora, inotropismo positivo na musculatura cardíaca e analgesia somática (FANTONI, 2009).

As doses de cetamina necessárias para bloquear os receptores NMDA são bem menores do que aquelas necessárias para induzir anestesia cirúrgica, explicando porque esse anestésico conserva suas propriedades analgésicas mesmo quando utilizado em subdoses (FANTONI, 2009). Segundo Lascelles et al (2013), microdoses de cetamina diminuiram a dor crônica pós-operatória em pacientes submetidos a cirurgia de amputação de membro. Em outro estudo realizado por Perkowski (2006), doses subanestésicas (0.1 a 1 mg/kg) de cetamina tiveram efeitos analgésicos sem produzir anestesia ou sedação profunda (FANTONI, 2009), corroborando com os resultados obtidos nesse relato.

Wagner et al. (2002) ainda relata que cães submetidos à amputação do membro torácico, em que a cetamina foi administrada no período pré-operatório na dose de 0,5mg/Kg pela via intravenosa, seguido de uma taxa de 10 µg/kg/min em infusão contínua durante a manutenção da cirurgia e uma taxa de 2 µg/kg/min em infusão contínua por 18 horas após a cirurgia, apresentaram menores escores de dor e eram mais ativos comparados aos que não receberam cetamina no protocolo analgésico, reforçando a importância de cetamina no período pós operatório.

Além disso, a cetamina também tem como características se ligar a receptores opioides, antagonizar a recaptção de noradrenalina, serotonina e, eventualmente, até da própria adrenalina (BARROS, 2007). Quando associada a um opioide proporciona, além de uma analgesia prolongada, a redução do requerimento de anestésicos e da quantidade de opioide consumido (BETTSCHEWOLF; WOLFENSBERGER; LARENZA, 2007; KANNAN et al, 2002).

Os anticonvulsivantes são outra opção para o tratamento da dor neuropática. Acredita-se que atuem modulando a subunidade alfa-2-delta dos canais de cálcio, diminuindo o influxo de cálcio e a liberação de neurotransmissor. A gabapentina, pertencente a esse grupo farmacológico, é um análogo estrutural do ácido gama-aminobutírico (GABA) e tem ação antiepiléptica em doses normais, e ação analgésica em doses menores (LASCELLES et al, 2013).

Moulin et al (2007) afirmam que os anticonvulsivantes devem constituir a primeira classe de analgésicos adjuvantes a serem prescritos nos casos de dor neuropática. Em estudo humano realizado por Bone et al (2002) foi comprovada a eficácia analgésica da gabapentina, sendo muito superior à do placebo em estudo com 19 amputados que sofriam de severas dores após a amputação e foram medicados com o fármaco durante 6 semanas. Ruzy et al (2001) também observou remissão da dor em crianças tratadas com gabapentina após amputação de membro.

A dipirona é considerada um AINE atípico, pois bloqueia uma variante da ciclooxigenase 1 (COX 1). Tem importante ação antipirética e apresenta pequena propensão de promover efeitos adversos renais ou gastrintestinais. Seu efeito analgésico não é muito eficiente quando utilizada isoladamente, porém quando é associada a opioides demonstra uma analgesia muito eficaz, conferindo conforto aos pacientes com dor moderada e intensa (FANTONI, 2009).

Os anestésicos locais conseguem interromper a condução de um tronco nervoso, insensibilizando a zona inervada por ele. Seu emprego, além de ser útil como parte do protocolo anestésico nas amputações de membros evitando transmissão do impulso nociceptivo, deve estender-se ao pós-operatório tardio, caso o paciente necessite (OTERO, 2005).

Conforme Tranquilli et al (2005) a administração perineural de soluções anestésicas locais, momentos antes da transecção cirúrgica dos nervos principais é útil para diminuir a incidência de dor fantasma, porém a administração intraneural – executada no presente relato – teve referências negativas com relação ao seu uso.

Os anestésicos locais devem ser administrados em regiões próximas ao seu local de ação (FANTONI, 2009), tendo a assistência ultrassonográfica para realização de bloqueios crescido bastante justamente pela melhor visualização da solução anestésica sendo infundida ao redor do nervo (KLAUMANN, 2013).

### Considerações Finais

Com um pós-operatório, aparentemente, sem nenhum sinal de dor, pode-se concluir que a analgesia multimodal empregada nesse caso foi satisfatória. As técnicas empregadas nos períodos pré, trans e pós-operatórios conseguiram agir de modo sinérgico elevando o bem-estar do paciente. Mesmo com ausência de algia, a injeção intraneural do anestésico local mostrou-se contraindicada.

### Referências

- ANDRADE, S. F. **Manual de terapêutica veterinária**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2002. p. 203.
- BARROS, G. A. M. **Prática Hospitalar**, ano 9, nº52, p.153-154. Ago 2007.
- BETTSCHART-WOLFENSBERGER, R.; LARENZA, M.P. Balanced anesthesia in the equine. **Clinical Techniques in Equine Practice**, v.6, p.104-110, 2007.
- BLACKWOOD, L. European consensus document on mast cell tumours in dogs and cats. **Veterinary and Comparative Oncology**, v. 10, p. 1–29, 2012.
- BONE, M.; CRITCHLEY, P.; BUGGY, D. J.; Gabapentin in postamputation limb pain: a randomized, double-blind, placebo-controlled, cross-over study. **Regional Anesthesia and Pain Medicine**, v. 27, n. 5, p.481-486, 2002.
- DALECK, C. R. et al. Mastocitoma. In: DALECK, C. R.; DE NARDI, A. B.; RODASKI, S. **Oncologia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2008. P. 282-289.
- DINIZ, E. G. Considerações anestésicas em oncologia. In: FANTONI, D.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2010. Cap.31, p. 440 – 457.
- DRUMMOND, J. P.; Dor crônica ou patológica In: Drummond, J. P.; **Dor: O Que Todo Médico Deve Saber**. São Paulo: Atheneu, 2006. p.23-39.
- FANTONI, D. T.; MASTROCINQUE, S. Fisiopatologia e Controle da Dor Aguda. In: FANTONI, D.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2009. Cap.35, p. 531- 533

FIGHERA, R. A. **Causas de morte e razões para eutanásia em cães**. Santa Maria, 2008. 171 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

GOMES, C.; WITZ, M. I.; FIORAVANTI, L.; et al. Avaliação do tempo de sobrevivência e das taxas de recidiva de cães com tumor de mastócitos. **Veterinária em Foco**, v.3, n.1, p.37-42, 2005.

GREEN, J. S.; TSUI, B. C. H. Impact of anesthesia for cancer surgery: Continuing Professional Development. **Canadian Journal of Anesthesia**, Toronto, v. 60, n.12, p.1248-1269, 2013.

HELLYER, P. W.; ROBERTSON, S.A. ; FAILS, A.D. Dor: Conceitos e Manejo. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J.C.; GRIMM, K. A. **Anestesiologia e analgesia veterinária**. 4.ed. São Paulo: Editora Roca, 2013. Cap. 3, p.47 – 56.  
INADA, T.; YAMANOUCHI, Y.; JOMURA, S. Effect of propofol and isoflurane anaesthesia on the immune response to surgery. **Anaesthesia**. v.59, n.10, p. 954-959, 2004.

KANNAN, T. R.; SAXENA, A.; BHATNAGAR, S et al. Oral ketamine an adjuvant to oral morphine for neuropathic pain in cancer patients. **The Journal of Pain and Symptom Management**, v. 23, p. 60-65, 2002.

KIUPEL, M. Proposal of a 2-Tier Histologic Grading System for Canine Cutaneous Mast Cell Tumors to More Accurately Predict Biological Behavior. **Veterinary Pathology**, v. 48, p. 147, 2011.

KLAUMANN, P. R.; OTERO, P. E. **Anestesia locorregional em pequenos animais**. São Paulo : Roca, 2013.

LASCELLES, D. X.; GAYNOR, J. S. Pacientes com Câncer. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J.C.; GRIMM, K. A. **Anestesiologia e analgesia veterinária**. 4.ed. São Paulo: Editora Roca, 2013. Cap. 49, p.1105-1108.

LAVALLE, G.E.; ARAÚJO, R.B.; CARNEIRO, R.A. Tratamento Clínico e Cirúrgico de Mastocitomas em Cães. **A Hora Veterinária**, p. 06-14, 2003.

MOULIN, D. E. et al. Pharmacological management of chronic neuropathic pain- consensus statement and guidelines from the Canadian Pain Society. **Pain Research & Management**, v. 12, n. 1, p. 13-21, 2007.

NETO, R. T. Avaliação do índice mitótico e número de células bi e multinucleadas dos mastocitomas cutâneos caninos no exame citopatológico. **Veterinária e Zootecnia**, Supl. 2, v. 15, n. 3, p. 25-28, 2008

OTERO, P.; Papel dos anestésicos locais na terapêutica da dor In: Otero, P.; **Dor- Avaliação e Tratamento em Pequenos Animais**. Buenos Aires: Interbook; 2005. p 168-191.

- PATNAIK, A.K.; EHLER, W.J.; MACEWEN, E.G. Canine cutaneous mast cell tumor: morphologic grading and survival time in 83 dogs. **Veterinary Pathology**, v. 21, p. 469-474, 1984.
- PAULA, V. V. de. Anestesia em Ortopedia. In: FANTONI, D.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. 2 ed. São Paulo: Roca. 2009. Cap.30, p. 428.
- PERKOWSKI, S. Z.; WETMORE, L. A. The science and art of analgesia. In: GLEED, R. D.; LUDDERS, J. W. **Recent advances in Veterinary Anesthesia and Analgesia : Companion Animals**. Ithaca; New York, USA. 2006.
- PISERA, D.; Fisiologia da dor In: Otero, P. E.; **DOR – Avaliação e Tratamento em Pequenos Animais**. Buenos Aires: Interbook; 2005. p. 30-75.
- POZZI, A.; MUIR, W. W.; TRAVERSO, F. Prevention of central sensitization and pain by N-methyl-D-aspartate receptor antagonists, **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 228, p. 53 – 60, 2006.
- RUSY, L. M.; TROSHYNSKY, T. J.; WEISMAN, S. J.; Gabapentin in a phantom limb pain management in children and young adults: a report of seven cases. **Journal of Pain Symptom Management**, v. 21, n. 1, p. 78-82, 2001.
- SAKATA, R. K.; ISSI, A. M.; Fisiopatologia da nocicepção e da dor neuropática In: Sakata, R. K.; Issy, A, M. **Guias de Medicina Ambulatorial e Hospitalar UNIFESP/ Escola Paulista de Medicina**. São Paulo: Manole, 2004. p. 1-16.
- SLATTER D. **Fundamentals of Veterinary Ophthalmology**. USA: W.B. Saunders Company, p. 381 – 386. 2001.
- SPINOSA, H. de S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p. 220.
- STREFEZZI R. F. Avaliação da proliferação celular como indicador prognóstico para mastocitomas cutâneos caninos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 7, p. 559-565, 2010.
- TRANQUILLI, W. J.; GRIMM, K. A.; LAMONT, L. A. Técnicas analgésicas In: **Tratamento da Dor para o Clínico de Pequenos Animais**. Wyoming: Roca; 2005. p. 32-95.
- VAIL, D. M. Mast cell tumors. In: MacEWEN, E. G.; WITHROW, S. J. **Small animal clinical oncology**. 2. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1996. Cap. 16, p.192-210.
- WAGNER, A. E. *et al.* Use of low doses of ketamine administered by constant rate infusion as an adjunct for postoperative analgesia in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Fort Collins, v. 221, n. 1, p. 72-75, 2002.
- WITHROW, S. J. Why worry about cancer in pets? In: WITHROW, S. J.; MACEWEN, E. G. (Ed.). **Small animal clinical oncology**. 4. ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 2007. p. 15-17.

**Dados para contato:**

**Autor:** Carla Dezan De Lorenzi Cancelier

**E-mail:** [carla.cancelier@hotmail.com](mailto:carla.cancelier@hotmail.com)

## ANÁLISE TÉCNICA AMBIENTAL DAS CONDIÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO DE UMA EMPRESA DE REAPROVEITAMENTO DE PNEUS USADOS NO MUNICÍPIO DE ORLEANS, SC

Sociedade, meio ambiente e desenvolvimento

**Juliana Cardoso Hoffmann<sup>1</sup>; Marcia Raquel Ronconi de Souza<sup>1</sup>; Elder  
Tschoseck Borba<sup>1</sup>; James Polz<sup>1</sup>; Claudio Silva<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> UNIBAVE

**Resumo:** Dentre tantos prejuízos sofridos pelo meio ambiente, pneus inservíveis é um desses. O pneu inservível passou a ter uma legislação específica criada pelo CONAMA, que determina a responsabilidade do fabricante com o gerenciamento deste resíduo. O objetivo deste trabalho é analisar a viabilidade técnica ambiental para a reutilização de pneus inservíveis com foco na reciclagem. Inicialmente foram coletadas informações por meio de bibliografias em artigos, além de sites e aplicação de questionários em estabelecimentos que geram este tipo de resíduo, no município de Orleans, SC. Os resultados demonstram que o aproveitamento corresponde a promissoras soluções para o combate deste passivo ambiental.

**Palavras-chave:** Reutilização. Pneus. Meio Ambiente.

### Introdução

A cada dia aumentam os problemas de poluição do ar, da água e dos resíduos sólidos, que vem sensibilizando cada vez mais as pessoas, as empresas para os efeitos do uso indevido de produtos que causem danos ao meio ambiente. Uma das maiores dificuldades que o Brasil vem enfrentando na preservação do meio ambiente é o gerenciamento dos resíduos.

Os pneus ocupam um espaço grande por serem volumosos, além de não sofrerem biodegradação. Eles ficam amontoados a áreas abertas, favorecendo a proliferação de vetores de doença, como a dengue provocada pelo mosquito *Aedes aegypti* que utiliza os pneus como local de reprodução.

A resolução n° 416/2009 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA dispõe sobre a prevenção a degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente correta. No artigo 1° estabelece que os fabricantes e os importadores de pneus novos, com peso unitário superior a 2,0 Kg (dois



quilogramas), ficam obrigados a coletar e dar destinação adequada aos pneus inservíveis existentes no território nacional, na proporção definida na Resolução (CONAMA, 2009).

Como o aumento das vendas de automóveis está crescendo cada dia mais, será necessário cada vez mais a reciclagem, a cada carro vendido tem-se a necessidade de obter quatro novos pneus para rodar.

A nova Resolução, que prevê a destinação ambientalmente adequada de pneus inservíveis. Determina que todos os fabricantes, importadores, distribuidores, revendedores, destinadores e consumidores deverão observar e cumprir as determinações constantes na Resolução.

Diante do exposto o presente trabalho tem como objetivo analisar as condições técnicas e ambientais para a implantação de uma empresa de reciclagem de pneus usados, para tanto será realizado um levantamento da quantidade de pneus inservíveis e dos locais de armazenamento no município de Orleans, SC.

O levantamento será realizado através de diagnósticos em borracharias, revendedoras e recauchutadoras de pneus, os dados foram obtidos através de questionários aplicados nos estabelecimentos, através desse questionário foi possível identificar o que acontece com os pneus inservíveis após o seu descarte, entre outras informações pertinentes quanto ao destino desses resíduos.

O resultado obtido com a pesquisa deverá indicar os pontos que mais geram pneus por atividade, a estimativa da geração mensal de pneus inservíveis, ao final será apresentado o processo de reaproveitamento de pneus como alternativa para o correto descarte desses resíduos no município de Orleans, SC.

### **Procedimentos Metodológicos**

Em 1996, IBAMA e CONAMA proibiram a importação de pneus usados. No final da década de 1990, é publicada a Resolução CONAMA que introduziu o princípio da responsabilidade do produtor e do importador pela destinação final ambientalmente correta de um pneu inservível.

A reforma dos pneus para automóveis de passeio é feita somente uma vez, e para caminhão de carga três vezes. Entre as formas de reaproveitamento e reciclagem de pneu, podemos citar:

- **Recauchutagem:** Na forma de recauchutagem de pneus, o processo segue da seguinte forma: Será adicionada uma nova camada de borracha nos pneus sem friso;

- Reciclagem: O pneu pode tanto ser reciclado inteiro ou picado, a diferença é que quando for reciclado inteiro vai haver a inclusão do aro do aço;
- Pavimento para estradas: Podem ser utilizados para pavimentação, pois, o pó gerado pela recauchutagem e os restos de pneu moído são misturados ao asfalto aumentando a elasticidade;
- Solas de sapatos, pisos industriais e Tapetes de Automóveis: Logo depois do processo de desvulcanização e da adição de óleos aromáticos, vai resultar em uma pasta, a qual pode ser utilizada para produzir estes produtos;
- Fabricação de novos pneus: É muito utilizada no Brasil, atingindo 70% da frota de transporte de carga e passageiro;
- Fornos de cimento e usinas termoelétricas: Cada quilograma de pneu libera aproximadamente 8,5 kilowatts por hora de energia, o que significa que essa energia é maior do que a contida em 1 quilo de madeira ou carvão.

A forma de destinação ambientalmente correta utilizada no Brasil é a queima para geração de energia. (ANDRIETTA, 2002). De acordo com as informações da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP), apenas cinco destinadores de pneus inservíveis possuem cadastro no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), e constatou-se que mais de 20 trabalham informalmente. A tabela 01 apresenta as obrigações dos fabricantes e importadores de pneus no Brasil.

**Tabela 01 - Obrigações dos fabricantes e importadores quanto a destinação final dos pneus**

Ano	Obrigações dos fabricantes e importadores
2002	Para cada 5 pneus novos fabricados no país ou importados, as empresas fabricantes deverão dar destinação final a 1 pneu.
2003	Para cada 2 pneus novos, os fabricantes e os importadores deverão dar destinação final a 1 pneu.
2004	Para cada pneu novo, os fabricantes deverão dar destinação final a 1 pneu inservível; e Para cada 4 pneus reformados importados, empresas importadoras deverão dar destinação final a 5 pneus.
A partir de 2005	Para cada 4 pneus, os fabricantes deverão dar destinação final a 5 pneus; Para cada 3 pneus importados deverão dar destinação final a 4.

Fonte: Trigo (2008).

O município de Orleans, está localizado no extremo sul do Estado de Santa Catarina e pertencente a região da AMREC – Associação dos Municípios da Região Carbonífera.

Segundo estimativas do IBGE no ano de 2010 o município de Orleans possuía

em torno de 21.393 habitantes (IBGE, 2010). A figura 01 ilustra a localização do município de Orleans, SC.

**Figura 01** - Localização do município de Orleans.



Fonte: IBGE (2010).

Para se obter as informações necessárias para o desenvolvimento do trabalho deram-se início às pesquisas em campo, através das fontes geradoras no município de Orleans.

No mês de agosto de 2015, através de dados do DENATRAN – SC, constatou-se uma frota veicular de 17.471 no município de Orleans. Sendo que em agosto de 2010, a frota de carros, segundo o DENATRAN – SC, era de 13.421 veículos de um conjunto composto por tratores, carros, motos, caminhões, ônibus e micro-ônibus. O município obteve um crescimento no número de veículos comparando com os valores absolutos entre agosto de 2010 e agosto de 2015.

Comparando os dados da população total e da frota de veículos, obtêm-se um número aproximado de 1,22 veículos/por pessoa, no entanto cabe ressaltar que o número de veículos disponibilizado no site do Denatran de Orleans são somente veículos cadastrados com emplacamento no município e estimando-se desta forma o número de veículos por habitantes. A tabela 02, sintetiza a frota de veículo por tipo, bem como as quantidades para a cidade de Orleans.

**Tabela 02** - Evolução da frota de veículos e equipamentos que utilizam pneus no município de Orleans em 2015.

MUNICIPIO	ORLEANS
Automóvel	8549
Bonde	0
Caminhão	883
Caminhão Trator	504
Caminhonete	1410
Camioneta	428
Chassi Plataf	0
Ciclomotor	4
Micro-ônibus	30
Motocicleta	3187
Motoneta	1089
Ônibus	44
Reboque	332
Semirreboque	862
Outros	8
Triciclo	1
<b>Total</b>	<b>17471</b>

Fonte: IBGE (2010).

Posteriormente utilizou-se também o banco de dados disponível através do cadastro imobiliário no município de Orleans acessado na Prefeitura Municipal. Através deste cadastro foi possível realizar uma pré-avaliação do número de fontes geradoras de pneus, constatou-se que a relação de empresas ligadas às atividades do segmento de pneus foi de uma pequena contribuição tendo em vista as restrições do cadastro das fontes geradoras de pneus inservíveis.

Após o levantamento das fontes geradoras, foi efetuado a vistoria *in loco* para saber mais informações do empreendimento e a quantidade média de pneus gerados pelo estabelecimento. Este levantamento foi realizado através de perguntas informais com os funcionários das borracharias. A figura 02 mostra a disposição de pneus em uma borracharia localizada no município de Orleans.

**Figura 02** - Disposição de pneus



Fonte: Autores (2015).

E a figura 03 mostra aspectos do acúmulo de água, local este suscetível à proliferação de doenças.

**Figura 03** - Acúmulo de água



Fonte: Autores (2015).

As figuras 04 e 05, mostram a quantidade de pneus depositado em ambiente inadequado, nas áreas dos estabelecimentos.



**Figura 04** - Depósito inadequado de pneus inservíveis



Fonte: Autores (2015).

**Figura 05** - Depósito inadequado de pneus inservíveis próximo à rodovia.



Fonte: Autores (2015).

Nas vistorias *in loco*, foram usados os seguintes equipamentos, câmera fotográfica e prancheta comum com dados para a aplicação de questionário. A partir dos dados obtidos será apresentado uma opção de aproveitamento de pneus inservíveis para o município de Orleans.

Para a análise de viabilidade será pesquisado o volume de veículos circulando no município de Orleans, pois será esse resultado que determinará a quantidade de matéria prima a ser disponibilizada.

## Resultados e Discussão

A partir das informações obtidas verificou-se que das fontes geradoras visitadas, 6 são de empreendimentos legalizados. A tabela 03 sintetiza as empresas geradoras de pneus no município de Orleans, SC.

**Tabela 03** - Empresas geradoras de pneus

Tipo de Empreendimento	Total de Empreendimentos
Borracharia	3
Recauchutadora	1
Revendedora (Geometria e Balanceamento)	2
<b>Total</b>	<b>6</b>

Fonte: Autores (2015).

A maior concentração de fontes geradoras no município está na entrada do município, pois existe um volume elevado de trânsito de veículos nestes locais, favorecendo assim a instalação de empreendimentos no segmento de pneus, outro motivo por estarem localizadas nestes locais, é por estarem em área industrial e também proximidade da Rodovia que interliga o município de Orleans com Urussanga e Orleans com São Ludgero, que são os motivos que facilitam a instalação de empreendimentos do segmento de pneumáticos.

Através da entrevista efetuada aos funcionários das empresas de pneumáticos, foi possível estabelecer um valor aproximado da quantidade de pneus inservíveis gerados. A tabela 04 mostra os valores aproximados que cada empreendimento gera em pneus inservíveis.

**Tabela 04** - Número de pneus gerados por empreendimento

Empreendimentos	Número de Pneus/mês
Borracharia	456
Recauchutadora	450
Revendedora (Geometria e Balanceamento)	99
<b>Total</b>	<b>1005</b>

Fonte: Autores (2015).

As maiores fontes geradoras de pneus inservíveis são as borracharias. O processo de coleta dos pneus usados é feito por empresa especializada, que são responsáveis pelo transporte dos pneus a partir dos pontos de coleta até as empresas de trituração, quando necessário, de onde os pneus serão encaminhados a destinação final.

Atualmente no município a frota de veículos circulando durante o ano de 2015



é de aproximadamente 17.471 veículos. Este valor multiplicado por 4 (pneus), resulta em 69.884 pneus em uso.

A vida útil de um pneu depende de vários parâmetros, tais como: a frequência de uso, a pavimentação, a direção do condutor, manutenção periódica do veículo, analisando o balanceamento de rodas, folga na suspensão, etc., de maneira que possa garantir maior durabilidade dos pneus. Analisando o pneu nessas condições pode-se ter uma estimativa da quantidade de pneus descartados anualmente no município de Orleans, considerando que um pneu dure aproximadamente 45.000 Km, e que um veículo circule 15.000 Km anuais, este raciocínio nos leva a uma vida útil aproximada de três anos.

Com o processo de reciclagem dos pneus, o sub produto reciclado é fornecido a diversos ramos, ou seja, para cada necessidade, existe uma forma em que se compra o produto, que podem ser os fios de aço para indústrias siderúrgicas, a borracha granulada para a geração de calor ou pó usado com liga asfáltica, entre outras.

A empresa BRASIVET AMBIENTAL LTDA que funciona realizando o processo de reciclagem dos pneus, está localizada no município de São Paulo, SP, é uma empresa que realiza a implantação de usinas de reciclagem, o sub-produto reciclado gerado é fornecido a diversos ramos, ou seja, para cada necessidade, há uma forma em que se compra o produto, que podem ser os fios de aço para indústria siderúrgica, a borracha granulada para geração de calor ou o pó usado como liga asfáltica.

A partir do detalhamento do processo de reciclagem da BRASIVET, pode-se sugerir esta atividade ao município de Orleans, como alternativa no descarte correto do pneu inservível.

Inicialmente, na fase de recebimento o operador deverá verificar se na parte interna dos pneus se não há presença de corpos ferrosos, pedras e outros tipos de resíduos que possam comprometer o funcionamento do equipamento como a qualidade da borracha.

Posteriormente os pneus de caminhão são conduzidos no equipamento propriamente fabricado para a extração do talão de aço, conforme pode-se verificar na figura 06.

**Figura 06 - Destalonamento do pneu**



Fonte: Brasivet Ambiental Ltda (2010).

Após a fase de revisão e retirada de resíduos os pneus são triturados e destalonados, posteriormente carregados manualmente na esteira transportadora de carga do triturador como mostra na figura 07, e caem por gravidade no triturador, os pneus são triturados em pedaços uniformes de dimensão 70 x 70 mm. O material triturado cai na esteira transportadora de extração, a mesma irá levar o material ao macinatore, que efetua a moagem, desagrega a borracha da malha de aço presente nos pneus.

**Figura 07 - Trituração dos pneus**



Fonte: Brasivet Ambiental Ltda, (2010).

Logo após a fase de revisão e retirada de resíduos, acontece a separação do aço, que após a trituração e moagem, o aço é totalmente separado e pode ser extraído mediante um sistema tipo Overbelt (extrator eletromagnético a esteira), para garantir a total separação e extração do aço, conforme a figura 8.

**Figura 8 - Separação do aço**



Fonte: Brasivet Ambiental Ltda. (2010).

Na fase da granulação e separação do tecido (Figura 9), após a extração do aço, o material é conduzido ao granulador, este efetua a diminuição do tamanho do material e a separação do tecido presente nos pneus. Através de uma calha vibratória especial o tecido é separado da borracha e com um sistema de aspiração é extraído e enviado ao grupo de filtro e para ser embalado em big-bags.

**Figura 9 - Granulação e separação do tecido**



Fonte: Brasivet Ambiental Ltda. (2010).

Granulação final e classificação dos produtos: Após a extração do tecido, o granulado de borracha é conduzido a um segundo sistema de granulação especial para ser transformado em pó. Após essa última moagem, o produto passa por peneiras vibratórias especiais sendo classificado por tamanhos e dimensões específicas de acordo com a figura 10.

**Figura 10 - Granulação final**



Fonte: Brasivet Ambiental Ltda. (2010).

E na fase final acontece que o produto é embalado como mostra na figura 11, o granulado e o pó de borracha classificado por tamanhos será embalado em big-bags ou em sacos de rafia de 25kg, dependendo das exigências do cliente.

**Figura 11 - Embalagem da borracha**



Fonte: Brasivet Ambiental Ltda (2010).

### **Considerações Finais**

A partir do desenvolvimento deste trabalho verificou-se que o município de Orleans possui 06 pontos de pneus e através da pesquisa, foi identificado que esses pontos armazenam pneus inservíveis de maneira inadequada em suas proximidades, para posterior recolhimento. Através das respostas obtidas nos questionários, bem como vistorias realizadas nos empreendimentos constatou-se que a maioria não tem conhecimento sobre a legislação. Sendo que alguns mostraram-se preocupados com a atual disposição dos pneus.

A finalidade deste trabalho é identificar alternativas de uso aos pneus inservíveis, no município de Orleans, e demonstrar a técnica de reaproveitamento de pneus realizada pela empresa BRASIVET AMBIENTAL LTDA como uma alternativa ao referido município.

Cabe ressaltar que a criação de um eco ponto no município de Orleans seria o

primeiro passo para armazenar os pneus para posteriormente enviar para a reciclagem, que se mostrasse mais adequada, além de proporcionar ao município um avanço na implementação de uma política pública em consonância aos preceitos estabelecidos pela Resolução CONAMA 416/2009.

O volume acumulado de pneus descartado resulta em um passivo ambiental anual acumulativo de grandes proporções, que justificam o investimento de recursos públicos em um empreendimento que elimine ou ao menos diminua este problema.

Para que os índices de reciclagem dos pneus aumentem é necessário que a legislação em vigor incentive cada vez mais os produtores e consumidores para o avanço da reciclagem.

## Referências

ANDRIETTA, A. J. **Pneus e meio ambiente**: um grande problema requer uma grande solução. Out. 2002. Disponível em: <http://www.reciclarepreciso.hpg.ig.com.br/recipientes.htm>>. Acesso: 18/09/2015

**ANIP - Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos**. São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://www.anip.com.br/>>. Acesso em: 05 out. 2015.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução N° 416/2009**. Dispõe sobre a prevenção á degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Publicação DOU N° 188, de 01/10/2009, p.64-65.

**DENATRAN – Departamento Nacional de Transito**. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/>>. Acesso em: 21 set. 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 21 set. 2015.

**RECICLANIP - O Ciclo Sustentável do Pneu**. Disponível em: <<http://www.reciclanip.org.br/v3/>>. Acesso em: 14 set. 2015.

TRIGO, A. P. M; et.al. Avaliação do comportamento estrutural de protótipos de lajes pré-moldadas com concreto com resíduo de borracha de pneu. **Ambiente Construído**, Porto, v.8, pp.37-50, 2008.

**Instituição de fomento**: Fundação Universitária – UNIBAVE

**Dados para contato**:

**Autor**: Marcia Raquel Ronconi de Souza

**E-mail**: marciarronconi@yahoo.com.br



## **AVALIAÇÃO DA SATISFAÇÃO DOS ASSOCIADOS EM RELAÇÃO AOS PRODUTOS E SERVIÇOS PRESTADOS PELO POSTO DE ATENDIMENTO DA COOPERATIVA CRESOL NO MUNICÍPIO DE LAURO MÜLLER (SC)**

Sociedade, Meio ambiente e Desenvolvimento

**Eduardo Gonzaga Bett<sup>1</sup>; Luiz Osvaldo Coelho<sup>1</sup>; Teresinha Baldo Volpato<sup>1</sup>;  
Eduardo do Nascimento Aquini<sup>1</sup>; Andréa Andrade Alves<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>.Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE**

**Resumo:** A avaliação da qualidade dos serviços e produtos oferecidos pelas instituições financeiras é um fator estratégico para a competitividade das organizações, pois influencia diretamente na satisfação e retenção de associados. A partir disso, o objetivo deste artigo foi avaliar a satisfação dos associados em relação aos produtos e serviços oferecidos pelo posto de atendimento do Sistema das Cooperativas de Crédito Rural com Interação Solidária - Cresol do município de Lauro Müller (SC). Trata-se de uma pesquisa exploratória, em que se aplicou um questionário com 109 associados. A seleção se deu de maneira aleatória. Como resultado, observou-se que os associados têm participação ativa na cooperativa e 100% recomendam os produtos e serviços por ela oferecidos.

**Palavras-chave:** Cooperativa de Crédito. Agricultura familiar. Sistema das cooperativas de crédito rural com interação solidária.

### **Introdução:**

É inegável a importância da agricultura familiar para o desenvolvimento econômico e social do País, ao mesmo tempo, são muitos os desafios enfrentados para permanecer no campo. Na busca de alternativa para essa problemática, os agricultores se organizam e buscam no cooperativismo de crédito uma proposta de desenvolvimento.

Este sistema é uma rede de cooperativas de crédito rural com interação solidária que busca promover a inclusão social de agricultoras e agricultores familiares, ao facilitar o acesso a produtos e serviços financeiros. Foi criado com a missão de atuar no fortalecimento e estímulo da interação solidária entre estes agricultores e suas organizações, por meio do crédito e da apropriação de conhecimento, visando o desenvolvimento local com sustentabilidade. (WESSELOVICZ, [201-?], p. 2).

O Sistema das Cooperativas de Crédito Rural com Interação Solidária que neste artigo a partir de agora será citado apenas como Cresol, de acordo com Bittencourt (2003), tem como objetivo a promoção do desenvolvimento local com base na agricultura familiar. O Sistema Cresol de Cooperativas de Crédito com Interação Solidária teve início nos anos de 1990 e vem crescendo em todo o mundo e no Brasil.

Segundo a Lei Cooperativista no 5.764, de 16/12/1971, a cooperativa é: “Uma sociedade de pessoas, com forma e natureza jurídica próprias, de natureza civil, não sujeita a falência, constituída para prestar serviços aos associados”, Veiga e Fonseca (2001) definem:

Cooperativa como uma associação voluntária, sem fins lucrativos, porém com fins econômicos, que exercem uma mesma atividade, para realizar objetivos comuns, que para tanto contribuem equitativamente para a formação do capital necessário, por meio da aquisição de quotas-partes e aceitam assumir de forma igualitária os riscos e benefícios do empreendimento. (VEIGA; FONSECA, 2001, p. 38).

Atualmente, as cooperativas nada perdem em economia e faturamento para as empresas de capital, porque têm o diferencial de que nelas todos os sócios assumem mais do que um papel. Segundo Schneider (2003), o sócio se apresenta, simultaneamente, como dono e usuário, dono e fornecedor ou dono e trabalhador.

Como as cooperativas de crédito ainda não podem ter contas junto ao Banco Central, possuem com o Banco do Brasil para compensar seus cheques.

As cooperativas de crédito executam as seguintes atividades: operações passivas; operações ativas; operações acessórias. As operações passivas são aquelas relacionadas com depósitos e compensação de cheque. As cooperativas só podem receber depósito de seus associados, funcionários e de associações constituídas exclusivamente de associados e funcionários. A compensação processa-se como em um banco normal e os cheques têm aceitação normal na praça. As operações ativas dizem respeito a empréstimos; estes são liberados com taxas mais reduzidas e podem ser repassados de outras instituições para os associados. Os empréstimos podem ser para custeio agrícola e pecuário ou para outros investimentos. (VALADARES, 1997, p. 12).

A participação do sócio é importante para a sobrevivência e crescimento da cooperativa. No caso específico do cooperativismo de crédito, o associado apresenta-se como dono e usuário.



A Resolução do Conselho Monetário Nacional nº 2.193/1995 e reformulada pela Resolução nº 2.788/2000, regulando a constituição de Bancos Cooperativos e Resolução nº 3.106/03, que autorizou o funcionamento das cooperativas de crédito de livre admissão de associados, buscando para essas organizações, mais uma alternativa para a prática de operações e prestações de serviços bancários.

Segundo Cresol (2016) o Sistema das Cooperativas de Crédito Rural com Interação Solidária tem como princípios;

“a interação solidária, a formação, capacitação e organização dos associados, a descentralização das decisões, o crescimento horizontal, a democratização e profissionalização do crédito, o desenvolvimento social e a sustentabilidade.” (CRESOL,2016, p1)

O município de Lauro Müller, localizado no Sul de Santa Catarina, tem parte de sua economia proveniente da agricultura familiar, responsável por, pelo menos, 3.200 empregos no campo.

Conforme Cândido, Ferreira, Grapeggia, Silva e Três (2010) o município foi colonizado em sua maioria por imigrantes italianos, é conhecida nacionalmente como Berço Histórico do Carvão Nacional. Seu surgimento se deu em meados de 1827 em função da exploração do carvão mineral, que se deu através dos tropeiros que passavam pela região em intercâmbio entre os campos de Lages e Laguna, foram eles que descobriram que as pedras pretas utilizadas para acender suas fogueiras eram incandescentes.

Atualmente, a situação do campo no município de Lauro Müller (SC) vem se agravando com o êxodo rural, muitas famílias, que viviam da agricultura familiar, buscam em atividades urbanas o complemento de renda por meio do emprego assalariado.

Schneider (2003, p.29) exemplifica que “... agricultura familiar é uma forma social reconhecida e legitimada na maioria dos países desenvolvidos, nos quais a estrutura agrária é majoritariamente composta por explorações onde o trabalho da família assume uma importância decisiva.”

Segundo Gonçalves e Souza (2005), na legislação brasileira, a definição de propriedade familiar consta no inciso II, do artigo 4º, do Estatuto da Terra, estabelecido pela Lei nº 4.504, com a seguinte redação:

O imóvel que, direta e pessoalmente explorado pelo agricultor e sua família, lhes absorva toda a força de trabalho, garantindo-lhes a subsistência e o progresso social e econômico, com área máxima fixada para cada região e tipo de exploração, e eventualmente trabalhado com a ajuda de terceiros” e na definição da área máxima, a lei nº 8629, de 25 de fevereiro de 1993, estabelece como pequena os imóveis rurais com até 4 módulos fiscais e, como média propriedade, aqueles entre 4 e 15 módulos fiscais. (GONÇALVES E SOUZA, 2005 p1)

Referenciando Tinoco (2003, p.01) “Na agricultura familiar, a combinação entre a mão de obra familiar agrícola e não-agrícola está relacionada à manutenção do estabelecimento agrícola, assegurando sua reprodução socioeconômica.”

Para atender as necessidades dos agricultores familiares no ano 2007, um posto de atendimento da Cooperativa de Crédito Rural com Interação Solidária do Sistema Cresol foi implantado no município de Lauro Müller (SC). Desde a sua implantação esse posto de atendimento vem ganhando notoriedade e desenvolvendo um trabalho voltado às demandas de seus cooperados, com a prestação de serviços e disponibilidade de produtos. Atualmente, o posto de atendimento da Cooperativa de Crédito Rural conta com 600 cooperados, que buscam os serviços e produtos oferecidos.

Nesse contexto, o presente trabalho veio ao encontro da necessidade da Cresol no que diz respeito a satisfação do cliente, para elucidar este tema a autora Lopes e Basso (201-?) descrevem em seu artigo a importância de avaliar a satisfação dos seus associados, por compreender que um cliente insatisfeito espalha informações negativas, prejudicando a organização. Sendo assim, entende-se que um associado satisfeito é um importante instrumento de marketing e de implantação de novos serviços para a cooperativa. A satisfação dos clientes é uma forma das empresas permanecerem no mercado a partir da conquista e fidelização de seus parceiros comerciais, por isso o tema satisfação ganhou maior importância no contexto da administração de empresas. A definição de Kotler (1998), para satisfação é: “[...] o sentimento de prazer ou de desapontamento resultante da comparação do desempenho esperado pelo produto (ou resultado) em relação às expectativas da pessoa”.

O atendimento ao cliente é um diferencial, pois para Las Casas (2007, p. 165): “atendimento é toda atividade de contato da empresa com o cliente do qual resulta uma proposta de trabalho.” Atualmente, algumas instituições financeiras se

diferenciam das concorrentes, oferecendo benefícios e agilidade nos produtos e serviços prestados.

### **Procedimentos Metodológicos**

Para alcançar os objetivos propostos optou-se pela pesquisa exploratória, com abordagem quantitativa, por dar condições de transformar os dados coletados em números, permitindo assim, uma amostra representada por meio de gráficos.

Para a realização da pesquisa foi estabelecido como espaço para a coleta de dados, uma amostra aleatória, correspondente a 109 associados do Posto de Atendimento da Cresol do município de Lauro Müller (SC).

Segundo Candido et al (2010) O município de Lauro Müller (SC) pertence à AMREC - Associação dos Municípios da Região Carbonífera. É o portal da Serra do Rio do Rastro. Berço Histórico do Carvão Nacional. Foi fundada em 06 de dezembro de 1956, conta com uma população aproximada de 14.366 habitantes e tem como maior representação étnica, a italiana.

Os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010) mostram que o movimento econômico do município vem da produção agropecuária, responsável por 11% do movimento que gera arrecadação, enquanto que a indústria, comércio e extração mineral participam com 89% do movimento que vai gerar a receita de impostos.

Esse aspecto do município mostra o quanto a agricultura pode desenvolver-se, proporcionando aumento de renda e colocando à disposição da população novos postos de trabalho.

A criação de animais é uma atividade econômica muito importante para o Município. A pecuária do município de Lauro Müller (SC) é constituída por rebanhos de bovinos, aves, ovinos e suínos.

A pesquisa realizou-se com a intervenção do pesquisador junto aos cooperados do posto de atendimento da Cresol, localizado na rua Valter Verterli, s/n – Centro, totalizando uma amostra de 109 (cento e nove) sujeitos, por meio de questionário aplicado, com 19 (dezenove) questões, sendo 16 (dezesesseis) fechadas, com alternativas de múltipla escolha, e três (03) fechadas.

Os questionários foram aplicados nos meses de abril e maio de 2011, nas visitas dos associados ao Posto de Atendimento da Cresol do município de Lauro

Müller (SC). Os 109 (cento e nove) questionários respondidos foram digitados e tabulados no Microsoft Excel 2007®.

## **Resultados e Discussão**

O interesse de desenvolver esta pesquisa surgiu da necessidade de avaliar o grau de satisfação dos associados da Cooperativa de Crédito Rural do Sistema Cresol, posto de atendimento implantado no município de Lauro Müller (SC), no ano de 2007.

Desenvolvida a pesquisa e aplicada a 109 (cento e nove) associados da Cooperativa, apresentam-se os resultados obtidos, na sequência.

Na primeira questão foi identificado o gênero dos entrevistados. Partindo do perfil da amostra de clientes de ambos os gêneros, é possível verificar que as mulheres estão cada vez mais presentes em todos os setores da sociedade, sendo que 38% responderam o questionário, demonstrando sua participação ativa na consolidação da cooperativa de crédito no município de Lauro Müller (SC). Por outro lado, os homens continuam detendo a responsabilidade quanto aos serviços relacionados com as questões financeiras e econômicas, aproximando-se de um significativo equilíbrio com as mulheres. Assim, percebe-se que a participação dos homens é considerável, pois representam 55% dos entrevistados.

Constatou-se que a maioria dos associados da Cooperativa de Crédito, apresenta faixa etária entre 21 (vinte e um) a 60 (sessenta) anos. Os dados indicaram também, pouca participação da população mais jovem, sendo que apenas 2% na faixa etária abaixo de 20 (vinte) anos. Isso mostra que a cooperativa não tem atraído as pessoas da faixa etária mais jovem para se associar.

Os dados coletados indicam que, quanto ao grau de instrução, os associados da Cooperativa de Crédito têm formação bem variada, sendo que a maioria fez 2º Grau (Ensino Médio) incompleto (32%). Com 1º Grau Incompleto (Ensino Fundamental), foram identificados 14%. Por se tratar de uma Cooperativa de Crédito Rural, os dados indicam que a maioria dos associados teve poucas oportunidades de formação.

Os dados coletados mostram que a maioria dos associados, 51% são comerciantes, seguidos dos agricultores e fumicultores. Esse fenômeno deve-se ao fato de que o Posto de Atendimento da Cresol oferece agilidade nos serviços de depósitos, cobranças, trazendo facilidades e economia de tempo para a maioria dos

comerciantes do município que optou por ser associado da Cooperativa e usam seus serviços diariamente.

Quanto ao tempo em que é associado, apenas 1% é associado há mais de três anos; 33% é associado de dois a três anos; 48% é associado de um a dois anos e 18% é associado há menos de um ano. Percebeu-se que o número de associados cresceu desde a sua implantação.

Quando questionados sobre como tomou conhecimento da existência da Cooperativa, 54% dos associados responderam que foi por meio de reuniões nas comunidades; 21% por associados; 17% pelos meios de comunicação (rádio, canais televisivos e jornais); e 8% por meio de outros associados.

Quando questionados sobre o motivo de ser associado, 54% responderam que se associaram por causa da proximidade com a atividade econômica desenvolvida; 21% pela rapidez no atendimento; 17% pelas facilidades de acesso aos produtos e serviços; e 8% pelo baixo custo das tarifas.

Quando questionados sobre o grau de importância de ser associado, 81% dos associados consideram muito importante e 19% consideram importante ser associado da cooperativa.

A pesquisa mostrou ainda que, 69% dos associados têm boa participação em relação à cooperativa. No entanto, 28% dos associados participam regularmente, e apenas 3% não opinaram. O resultado apresenta ainda que 87% estão satisfeitos com a agilidade na solução dos problemas.

A satisfação se dá por meio do atendimento de muitos fatores importantes, como por exemplo, a qualidade dos produtos e serviços oferecidos, e com agilidade na solução dos problemas, satisfazendo às necessidades mais imediatas dos associados. Por outro lado, 5% dos associados estão insatisfeitos com a agilidade na solução dos problemas, esse percentual embora pequeno, merece destaque, visando buscar soluções mais ágeis na resolução dos problemas.

Quando questionados sobre os benefícios e vantagens oferecidos aos associados pela cooperativa, 51% afirmaram estar satisfeitos, 36% muito satisfeitos, 5% totalmente satisfeitos. Também, com relação aos benefícios e vantagens, uma pequena parcela de associados, 6%, encontra-se muito insatisfeito, requerendo uma análise mais criteriosa por parte do sistema Cresol, visando à melhoria desses benefícios e vantagens.

Quando questionados sobre os serviços e produtos que podem ser melhorados, 73% dos associados não responderam; 13% responderam que o PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar) pode ser melhorado; 3%, habitação e mais atendentes, 2%, caixa eletrônico, 1% respondeu que o posto de atendimento da Cresol poderia melhorar os produtos e serviços de caixa eletrônico, cheque especial, desconto de cheque, empréstimos mais fáceis, juros de poupança, mais cheques e sistema.

Verificou-se que 5% dos associados estão totalmente satisfeitos em relação ao atendimento prestado, 35% muito satisfeitos, 53% satisfeitos. 100% dos associados pesquisados recomendam para parentes e amigos associarem-se ao Posto de Atendimento da Cresol no município de Lauro Müller (SC), demonstrando, com isso, a satisfação dos associados com os produtos e serviços prestados por essa instituição financeira.

### **Considerações Finais**

O cooperativismo de crédito é uma realidade no Brasil há mais de cem anos e é resultado de muita atuação e credibilidade, representando uma maneira diferente e transformadora para a comunidade.

O cooperativismo de crédito gera emprego e renda na comunidade onde está inserido, funcionando como banco ao associado que não é cliente, e sim, dono do próprio negócio. Além disso, em uma cooperativa, as sobras não ficam concentradas nas mãos de poucos, são repartidas entre todos que participam do empreendimento.

Com o desenvolvimento e implantação desse projeto de pesquisa pretendeu-se avaliar o grau de satisfação dos associados do Posto de Atendimento da Cresol, implantado no município de Lauro Müller (SC), no ano de 2007.

Os dados apresentados na pesquisa comprovaram que o Posto de Atendimento da Cresol está cumprindo com a sua missão, que é fortalecer e estimular a interação solidária entre cooperativas e agricultores (as) familiares por meio do crédito e da apropriação do conhecimento, visando o desenvolvimento local sustentável.

A participação do sócio é importante para a sobrevivência e crescimento da cooperativa. No entanto, muitos associados tendem a se associar somente quando há vantagens. Muitas vezes, o associado é imediatista e busca resultados, só percebe o presente. Por isso, as cooperativas de créditos, como instituições financeiras, devem

se organizar para satisfazer às necessidades dele, superar expectativas, convencendo-os a permanecer como sócio, mantendo a existência e o crescimento da cooperativa.

O agricultor familiar, foco principal do cooperativismo de crédito, vem se tornado cada vez mais atualizado e exigente. Sendo assim percebe-se que a indicação dos entrevistados foi por ampliar os serviços oferecidos.

Esses associados estão buscando maior comodidade e economia de tempo, quando sugerem a implantação de caixa eletrônico e o uso de cartão magnético, facilitando assim, o acesso mais ágil e fácil aos produtos e serviços oferecidos.

Esta pesquisa não pretende esgotar os resultados por aqui, e sim, contribuir para que os dirigentes da Cresol possam avaliar sua atuação no mercado e identificar se os produtos e serviços prestados estão atendendo às exigências dos associados, trazendo informações quanto ao grau de satisfação ou insatisfação dos sócios, garantindo, assim, sua existência e crescimento.

Com a pesquisa, a cooperativa pode abrir um canal de comunicação para que seus associados expressem suas opiniões e expectativas. Essas informações obtidas enriquecerão o planejamento estratégico da Cresol, direcionando as ações para a satisfação de seus sócios.

## Referências

BITTENCOURT, Gilson Alceu. Sistema Cresol de Cooperativas de Crédito Rural: uma experiência de economia solidária entre agricultores familiares. *In*: SINGER, Paul (Org). **A economia solidaria no Brasil: a autogestão como resposta ao desemprego**. 2 ed. São Paulo: Contexto, 2003

BRASIL, BANCO CENTRAL DO. Resolução 2.788, de 30 de novembro de 2000. **Dispõe sobre a constituição e o funcionamento de bancos comerciais e bancos múltiplos sob controle acionário de cooperativas centrais de crédito**. Disponível em: <[http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2000/pdf/res\\_2788\\_v1\\_O.pdf](http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2000/pdf/res_2788_v1_O.pdf)>. Acesso em: 03 jul.de 2016.

\_\_\_\_\_, BANCO CENTRAL DO. Resolução 2.193, de 30 de agosto de 1995. **Dispõe sobre a constituição e funcionamento de bancos comerciais com participação exclusiva de cooperativas de crédito**. Disponível em:<[http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/1995/pdf/res\\_2193\\_v3\\_P.pdf](http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/1995/pdf/res_2193_v3_P.pdf)>. Acesso em: 03 jul.de 2016.



\_\_\_\_\_, BANCO CENTRAL DO. Resolução 3.106, de 24 de junho de 2003. **Dispõe sobre requisitos e procedimentos para funcionamento de cooperativas de crédito.** Disponível em: <[http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2003/pdf/res\\_3106\\_v5\\_P.pdf](http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2003/pdf/res_3106_v5_P.pdf)>. Acesso em: 13 ago. de 2016.

\_\_\_\_\_. Lei Nº 4.595, de 31 de dezembro de 1964 – **Dispõe sobre a política e as Instituições Monetárias, Bancárias e Creditícias - Cria o Conselho Monetário Nacional e dá outras providências.** Publicada no Diário Oficial da União de 31 de dezembro de 1964.

\_\_\_\_\_. Leis, decretos etc. Lei nº 5.764 de 16 de dezembro de 1971. **Define a política nacional de cooperativismo, institui o regime jurídico das sociedades cooperativas e dá outras providências.** Lex Federal, São Paulo, v. 35, p. 1628-1648, 1971.

CÂNDIDO, Marcondes da Silva; FERREIRA, Cláudio; GRAPEGGIA, Mariana; SILVA, Jackson André da; TRÊS, Douglas Luiz. **Santa Catarina em Números:** Lauro Muller. Florianópolis: Sebrae/SC, 2010.

CRESOL. **Institucional.** Disponível em: <<http://www.cresol.com.br/site/conteudo.php?id=2>>. Acesso em: 15 ago. 2016.

GONÇALVES, J. S.; SOUZA, S. A. M. **Agricultura familiar:** limites do conceito e evolução do crédito. Artigos: políticas públicas. Instituto de Economia Agrícola. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=2521>>. Acesso em: 9 nov. 2011.

IBGE. **Censo Demográfico de 2010.** Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=420960>>. Acesso em 15.08.2016.

KOTLER, Philip. **Administração e Marketing.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

LAS CASAS, Alexandre Luzzi. **Marketing de Serviços.** São Paulo: Atlas., 2007.

LOPES, Clenir R; BASSO, Dirceu. **Satisfação do Quadro Social da Cresol Santo Antônio.** Disponível em: <http://infocresol.org.br/publicacresol/upload/trabalhosfinal/92.pdf>. Acesso em 15 de ago de 2016.

SCHNEIDER, Sergio. Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais,** São Paulo, 2003, v. 18, n.51, p. 99-121.

TINOCO, S.T.J. **Conceituação de agricultura familiar:** uma revisão bibliográfica. 2008. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2008\\_4/AgricFamiliar/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2008_4/AgricFamiliar/index.htm)>. Acesso em: 15/8/2016

VALADARES, José Horta. **Cooperativismo rural.** Brasília, ABEAS. 1997.

VEIGA, Sandra Mayrink; FONSECA, Isaque. **Cooperativismo: uma revolução pacífica em ação.** Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

WESSELOVICZ, Luiz Cezar; ROJO, Claudio Antonio. **O CENÁRIO DAS COOPERATIVAS DE CRÉDITO RURAL** Disponível em: <http://infocos.org.br/publicacresol/upload/trabalhosfinal/34.pdf>. Acesso em: 15.08.2016.

**Dados para contato:**

**Autor:** Eduardo Bett

**E-mail:** [eduardobett@bol.com.br](mailto:eduardobett@bol.com.br)

## AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE ESPÉCIES FLORESTAIS EXÓTICAS EM ÁREA DEGRADADA PELA MINERAÇÃO DE CARVÃO A CÉU ABERTO

Uso, conservação e recuperação de solos

**Eduardo Gonzaga Bett<sup>1</sup>; James Alexandre Polz<sup>1</sup>; Marcia Raquel Ronconi de Souza<sup>1</sup>; Elder Tschoseck Borba<sup>1</sup>; Mauro Zavarize<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup> Centro Universitário Barriga Verde - UNIBAVE**

**Resumo:** O trabalho apresenta uma análise do desenvolvimento de espécies arbóreas exóticas cultivadas em área degradada pela mineração de carvão a céu aberto no município de Lauro Müller, SC. Utilizou-se um método experimental e de campo, a abordagem foi qualitativa e o método bibliográfico como metodologia. A área foi dividida em quatro parcelas iguais, ocupando cada uma com o plantio de espécies de eucalipto e pinus, avaliando o desenvolvimento de cada espécie por meio da altura alcançada. Ao final de um período de 8 meses verificou-se que as espécies de eucalipto apresentaram melhor desenvolvimento frente ao pinus, apresentando uma possibilidade da recuperação ambiental e econômica dessas áreas.

**Palavras-chave:** Recuperação de áreas de mineração. Reflorestamento. Recuperação ambiental.

### Introdução

A exploração desordenada do carvão mineral a céu aberto em Lauro Müller marcou a região com a herança da degradação ambiental. Grandes extensões de terra tiveram seu relevo alterado pela mineração, solos e as águas impactados pela acidez do substrato mineral, refletindo na perda das potencialidades naturais para um desenvolvimento econômico diversificado.

Com o intuito de avaliar alternativas para um retorno do uso do solo, além de buscar agregar novo valor a essas áreas mineradas, esse trabalho tem como objetivo avaliar o desenvolvimento de espécies florestais exóticas em solo degradado pela mineração de carvão a céu aberto. Esta análise foi realizada com o cultivo de seis espécies exóticas com aptidão florestal, sendo quatro de eucalipto (*E. grandis*, *E. urograndis*, *E. saligna* e *E. dunnii*) e duas de pinus (*P. elliotii* e *P. taeda*).

Segundo Oliveira (2016) descreve a espécie de eucaliptos como sendo:

Árvore da família das Mirtáceas, o eucalipto é nativo da Oceania, onde é a espécie dominante da flora local. Com mais de 700 espécies, a maioria de origem australiana, adapta-se praticamente à todas as condições climáticas. Sua copa possui folhagem persistente, cujas folhas são cobertas por glândulas que segregam óleo e, quando jovens, são opostas, entre arredondadas e ovais. Com um ou dois anos de crescimento, essas folhas passam a apresentar uma nova forma, alternando entre lanceoladas e falciformes, estreitas e pendidas a partir de longos e recém-surgidos pecíolos, isso ocorre na maioria das espécies de eucalipto (OLIVEIRA, 2016, p.1).

As outras duas espécies utilizadas foram o pinus (*P. elliotii* e *P. taeda*). Esta espécie é proveniente da América do Norte, e tiveram maior plantio e crescimento nas regiões Sul e Sudeste, descritas por Madeiras (2016):

Árvores com altura entre 18 e 30 metros, com cerne e alburno indistintos pela cor, branco-amarelado, brilho moderado, densidade baixa, macia ao corte e com textura fina. Madeira de reflorestamento: substituiu, em grande parte, a extração de espécies nativas, como a Araucária. Árvore de rápido crescimento, sua plantação é feita em escala industrial para abastecer a crescente demanda da construção civil, indústria moveleira e de embalagens e marcenaria em geral (MADEIRAS, 2016, p.1).

A medição da altura de cada espécie em períodos determinados após o plantio, permitiu identificar as espécies que se adaptaram ao substrato da antiga área de mineração cultivado, permitindo sua recomendação na exploração econômica de áreas degradadas pela mineração de carvão.

### **Procedimentos Metodológicos**

Os primeiros indícios da existência de carvão mineral no município de Lauro Muller datam de 1827, quando tropeiros procedentes do Planalto Serrano pernoitavam na região de Barro Branco. Ao usarem pedras para estruturar suas fogueiras, perceberam que as mesmas se tornavam incandescentes, desconhecendo, porém, que se tratava de carvão mineral (SIECESC, 2005).

Nesta região, a extração de carvão ocorre há muitos anos e já constituiu uma importante atividade econômica. Como várias outras atividades exercidas pelo ser humano, sua mineração tem produzido impactos danosos ao ambiente entre eles a perda da capacidade produtiva dos solos (MILIOLI, 2000).

Reinert (1997), apud Gonçalves (2008), considera como degradação do solo a perda de condições desejáveis, relacionadas ao crescimento de plantas e ao

ambiente, propondo que a recuperação de solos seja definida como o melhoramento da qualidade de um solo degradado no sentido de adquirir novamente suas condições originais.

Para Kobiyama, Minella e Fabris (2001), existem cinco principais causas para degradação de um solo: o desmatamento, ou retirada da cobertura vegetal, o manejo inadequado das terras para agricultura, o super pastejo, a super exploração da vegetação implantada para lenha, e a inserção de atividades industriais ou minerárias.

A matéria orgânica é a principal fonte de nutrientes minerais para as plantas. A sua perda causa problemas na estrutura do solo, na disponibilidade de água e nutrientes pelo mesmo, bem como influi profundamente em sua atividade biológica, levando a redução de sua produtividade, principalmente em ações de movimentação de terras, como na construção de barragens, estradas, áreas de mineração, onde todo horizonte superficial é removido (FRANCO et al, 1992).

Durante muitos de anos o eucalipto evoluiu em ambientes secos e de solos pouco férteis, na região onde fica hoje a Austrália. Para os especialistas, isso ajuda a explicar a resistência, rápido crescimento e capacidade de recuperação dessa árvore mesmo sob condições ambientais desfavoráveis (BERTOLA, 2016). Seu cultivo em áreas degradadas incrementa a cobertura do solo pela deposição de resíduos florestais, promove o controle da erosão, fornece madeira, essências, refúgio para a fauna e reduz a pressão sobre o desmatamento das florestas nativas, significativas para a retomada de suas propriedades ambientais.

O trabalho foi executado em uma antiga área de mineração de carvão a céu aberto, localizada no distrito de Barro Branco, município de Lauro Muller. A figura 01 mostra aspectos da área experimental no interior da área minerada.

**Figura 1-** : Localização da área de estudo



Fonte: Google Earth® (2011).

Abandonada há aproximadamente 15 anos, com topografia pouco acentuada, os trabalhos foram iniciados pela necessidade do conhecimento das propriedades químicas no substrato da área. Uma amostra composta do solo remanescente foi coletada, seguindo a metodologia padrão de amostragem de solos, remetendo o material para análise laboratorial.

Posteriormente o terreno foi dividido em 4 parcelas para o plantio das mudas das espécies selecionadas. Cada parcela comportou 80 mudas, compostas por linhas e covas distanciadas em 2,5 m x 2,5 m, cada cova com dimensões de 30 cm X 30 cm X 50 cm de profundidade (Figura 02).

A partir da interpretação da análise química do substrato, todas as covas foram preenchidas com uma mistura de fertilizantes formada de 6 partes de solo argiloso externo de encostas expostas, mais conhecido como “solo de barranco”, 2 partes de material orgânico oriundo de “cama” de aviários, 2 partes casca de arroz carbonizada e 200gr de calcário agrícola.



**Figura 02** - Abertura da cova para o plantio das espécies.



Fonte: Autores (2006).

Após o preenchimento das covas com a mistura, houve uma complementação das mesmas com a aplicação de 100gr de fertilizante mineral superfosfato triplo, aplicado de modo dirigido na sub superfície da cova, evitando seu contato com as raízes das mudas. A figura 03 ilustra aspectos das covas preenchidas com o substrato, recebendo adubação com fosfato mineral.

**Figura 03** - Covas preenchidas com o substrato orgânico, recebendo adubação química.



Fonte: Autores (2006).

As mudas selecionadas para a realização do experimento, todas com 60 dias de viveiro, são espécies do gênero *Eucalyptus*, tendo como espécies *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus urograndis*, *Eucalyptus saligna* e *Eucalyptus dunnii* e duas espécies do gênero *Pinnus*, sendo elas *Pinnus elliottii* e *Pinnus taeda*, incluídas na pesquisa com o objetivo da comparação do desenvolvimento dos perfis florestais dos gêneros selecionados.

A área selecionada para a elaboração desse trabalho possui uma forma retangular, com superfície aproximadamente 3.900 m<sup>2</sup>.

Ao trigésimo dia do plantio houve o replantio de 8 mudas apenas, danificadas pelo seu corte por insetos não identificados. Durante os 8 meses de avaliação do experimento, não foram verificados outros danos às mudas pelo ataque de insetos, contudo foi verificado a perda de indivíduos da espécie *E. grandis* pela doença da ferrugem das folhas, provavelmente de uma espécie do gênero *Puccinia*, e de exemplares da espécie *E. dunnii*, pela ocorrência de fortes ventos na área, ocasionando quebra das mudas.

Fertilizações nitrogenadas foram realizadas aos 100 dias de plantio e novamente aos 100 dias da primeira aplicação, na quantidade de 100 gr por cova, com aplicação no interior do substrato.

Para avaliação da adaptação e desenvolvimento das espécies, foram realizadas medições da altura dos indivíduos de cada parcela logo após o plantio, quando da realização das fertilizações nitrogenadas e uma medição final aos 260 dias. A figura 04 ilustra o desenvolvimento da espécie de *Eucalyptus* aos de 260 dias do plantio.

**Figura 04** - Aspectos do crescimento da espécie *Eucalyptus Saligna*.



Fonte: Autores (2006).

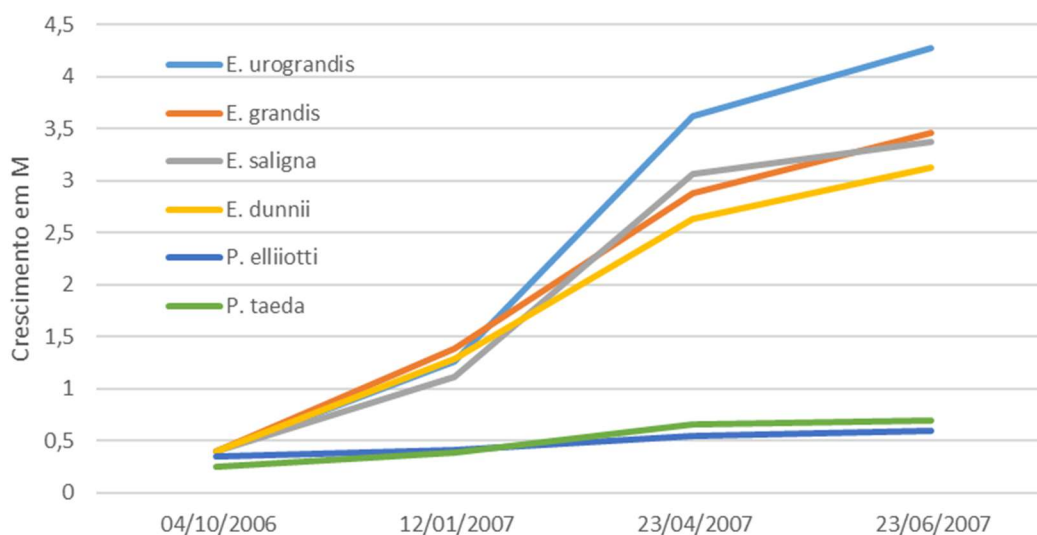
## Resultados e Discussão

Inicialmente os resultados da análise do solo remanescente da área indicaram um teor médio de argila presente de 32%, com características argilo-arenosa, boa capacidade drenante, mas também suscetível à erosão.

Suas características químicas reportam um solo ácido, de pH 4,2 – muito baixo, com níveis de matéria orgânica, cálcio e fósforo também baixos, tendo predominantemente em seu meio íons H e Al, indicando a necessidade da aplicação de corretivos de acidez e nutrientes orgânicos e minerais para a nutrição de plantas.

Os resultados das medições das alturas dos indivíduos mostram o padrão geral de crescimento entre as áreas, apontando para um melhor desenvolvimento das espécies de eucaliptos em relação as de pinus. (Figura 05).

**Figura 05** - Gráfico do crescimento das 6 espécies cultivadas



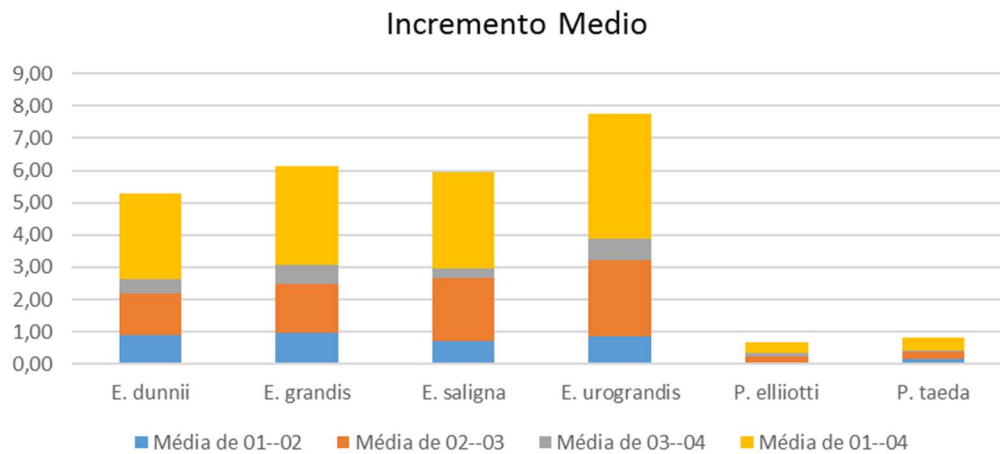
Fonte: Dados da pesquisa (2016).

A taxa de incremento vegetal foi similar para as espécies de eucalipto nos três primeiros meses após o plantio, destacando-se claramente do pinus, que apresentou resultados insatisfatórios ao longo de todo o período de avaliação.

As medições das alturas destacam o desenvolvimento do *E. urograndis*, acompanhado proximamente pelo *E. grandis* e *E. saligna*, intercalando-se em suas performances, seguido então pelo *E. dunnii*. Acredita-se que este desenvolvimento diferenciado entre o eucalipto e o pinus seja devido às suas capacidades adaptativas ao substrato cultivado e à região, haja vista que as covas, correção do solo, fertilização foram realizadas de modo uniforme e em um mesmo ambiente.

Das seis espécies avaliadas quatro apresentaram desenvolvimento representativo quanto a variável analisada, altura, verificando variações superiores a três metros. (Figura 06).

**Figura 06** – Gráfico da taxa de incremento vegetal nas 6 espécies cultivadas.



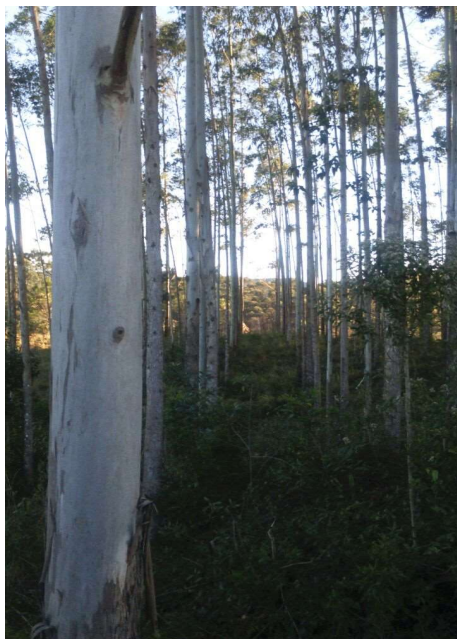
Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Os dados de incremento vegetal indicam que algumas espécies têm melhores taxas de crescimento, o que pode ser consequência de uma melhor adaptação às áreas onde foram introduzidas, bem como de suas próprias características.

Durante o período de execução dos trabalhos foi verificada a ocupação natural do solo nas entre linhas de plantio de espécies herbáceas diversas. Com características ruderais, o desenvolvimento desta vegetação foi supostamente favorecido pela incorporação de fertilizantes ao local. Seu desenvolvimento é desejável, pois eleva o poder de resiliência de todo o ambiente, através de uma maior cobertura do solo, reduzindo a erosão pluvial superficial do terreno, incrementa matéria orgânica ao substrato, quando do seu manejo através de roçadas, oportuniza alimento e abrigo para uma fauna, mantém uma regularidade da umidade no solo, entre outros benefícios reconhecidos (Figura 07).



**Figura 07** - Aspectos da ocupação natural do solo nas entre linhas de plantio de espécies herbáceas diversas.



Fonte: Autores (2016).

### Considerações Finais

O presente trabalho analisou o crescimento de seis espécies florestais exóticas cultivadas em uma área degradada pela mineração de carvão a céu aberto no município de Lauro Muller, SC.

Os resultados verificados quanto a altura medida das espécies cultivadas, aponta o gênero *Eucalyptus* com desenvolvimento superior ao *Pinus*. Este fato pode ser explicado devido ao fato das espécies de *Eucalyptus* apresentarem rápido crescimento e baixa exigência de nutrientes.

A partir das medições realizadas observou-se que das quatro espécies de *Eucalyptus* cultivadas, a espécie que melhor se adaptou ao solo degradado foi o *Eucalyptus Urograndis*, seguido das espécies *E. grandis* e *E. saligna*, intercalando-se em suas performances, acompanhadas pelo *E.dunnii*. Já dentre as duas espécies de pinus, a espécie que apresentou melhor desenvolvimento foi a espécie *Pinnus taeda*.

A taxa de incremento vegetal variou bastante entre as espécies, sendo que algumas espécies de *Eucalipto* variaram com incremento em altura superior a três metros, enquanto outras que não apresentaram evolução deste parâmetro.

Os dados de incremento vegetal indicam que algumas espécies têm melhores taxas de crescimento, consequência de uma melhor adaptação às áreas onde foram introduzidas, apresentando-se como alternativa no uso produtivo de solos degradados e geração de renda, com consequente retorno gradativo de suas propriedades agronômicas e funções ambientais.

## Referências

BERTOLA, A. **Eucalipto: Verdades e mentiras**. Setor de Inventário Florestal – V&M Florestal Ltda. 2016. 91 p. Disponível em < <http://www.painelflorestal.com.br> > Acesso em 10 de ago. de 2016.

FRANCO, A.A, et al. Comunicado Técnico. Revegetação de solos degradados. **EMBRAPA/CNPAB**, n.9, out. 1992,

GONÇALVES, F. C. **Efeito de plantas de cobertura sobre os atributos físicos de um solo construído na área de mineração de carvão de Candiota-RS após três anos**. Pelotas, 2008 91p.Dissertação (Mestrado em Agronomia). Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas. 2008.

KOBIYAMA, M.; MINELLA, J. P. G; FABRIS, R. Áreas degradadas e sua recuperação. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v. 22, n. 210, p.10-17, maio/jun 2001.

MADEIRAS, Santos. **Ficha Técnica: as madeiras mais comuns**. Disponível em: <<https://www.santosmadeiras.com.br/ficha-tecnica-as-madeiras-mais-comuns/>> Acesso em 02 de set. de 2016.

MILIOLI, G. **Abordagem ecossistêmica para a mineração: uma perspectiva comparativa para Brasil e Canadá**. 1999. 403 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 1999.

OLIVEIRA, Marcelo. **Eucalipto**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/plantas/eucalipto/>> Acesso em: 02 de set de 2016.

SIECESC – **Sindicato das Indústrias de Extração de Carvão de Santa Catarina**. 2005. Disponível em: <[http://www.siecesc.com.br/pdf/livro\\_carvao/a\\_historia\\_do\\_carvao\\_de\\_santa\\_catarina.pdf](http://www.siecesc.com.br/pdf/livro_carvao/a_historia_do_carvao_de_santa_catarina.pdf)> Acesso em: 20 de jul. de 2016.

## Dados para contato:

**Autor:** James Alexandre Polz

**E-mail:** jamespolz@gmail.com



## AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL DA AGRICULTURA FAMILIAR NO MUNICÍPIO DE CERRO LARGO/RS

Gerenciamento agropecuário

**Gilmar Luiz Mumbach<sup>1</sup>; Ari Sothe<sup>2</sup>; Marcos José Hensel<sup>2</sup>; Camila Adaime Gabriel<sup>1</sup>; Verner Lauxen<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina; <sup>2</sup>Universidade Federal da Fronteira Sul

**Resumo:** Apesar da restrição técnica e financeira, a agricultura familiar tem importância fundamental. O objetivo do estudo foi avaliar o nível de formação profissional dos agricultores familiares do município de Cerro Largo/RS. Para isto desenvolveu-se um questionário, aplicado a 21 profissionais/empresas ligados ao setor agropecuário, o qual serviu de base para a coleta de dados. Entre os principais resultados encontrados, observou-se a grande limitação ao acesso a incentivo técnico, restringindo assim a melhoria no rendimento das propriedades. Além disso, a falta de recursos financeiros, provenientes do setor público, limita um maior investimento por parte dos agricultores.

**Palavras-chave:** Órgãos de fomento. Produtores rurais. Qualificação.

### Introdução

A agricultura familiar representa um importante segmento da economia brasileira, pela renda e segurança alimentar. A sua profissionalização é fomentadora da qualidade de vida no meio rural, com a ampliação do emprego e geração de biodiversidade (GIULIANI, 1997).

O principal objetivo na agricultura familiar é a subsistência, onde a falta de recursos econômicos e restrição quanto a espaço físico não permitem um grande avanço para uma agricultura mais comercial. Nesse sentido, Souza Filho et al. (2004) destacam que é suficiente traçar a história dos grupos de agricultores familiares para entender que a diversificação e a produção para autoconsumo se explicam pelas condições enfrentadas pelos agricultores familiares no passado e ainda não superadas na atualidade. De acordo com Schneider (2003), as formas familiares têm como características o trabalho familiar, resistência à apropriação do excedente via mercado, propriedade de meios de produção, busca de autonomia, etc. As unidades familiares funcionam, predominantemente, com base na utilização da força de

trabalho dos membros da família que, por sua vez, podem contratar, em caráter temporário, outros trabalhadores.

Berezanski (2008) destaca que a agricultura familiar no Brasil representa 85,2% do total dos estabelecimentos, que ocupam 30,5% da área total e são responsáveis por 37,9% do Valor Bruto da Produção Agropecuária Nacional. Diante disso, a agricultura familiar necessita do apoio de setores públicos, cientes da necessidade de mudanças no setor, melhorando os processos de produção, industrialização e comercialização de seus produtos. Basso; Silva Neto (2005) afirmam que a categoria social dos agricultores é definida pelas suas relações de produção, de propriedade e de troca com os demais agentes que, direta ou indiretamente, atuam na produção agropecuária. Desse modo, não há relação direta entre os setores capitalista e o familiar, mas há uma relação com os diversos segmentos envolvidos no setor.

De acordo com Fernandes (2009), a agricultura familiar, apesar de sua grande importância, é vista muitas vezes de forma preconceituosa, vinculada ao atraso tecnológico. Assim, tradicionalmente a visão associada a agricultor familiar é de vida precária, falta de qualificação, sem acesso a crédito, sem integração aos mercados mais dinâmicos e competitivos. No entanto, esta concepção da agricultura familiar está sendo modificada, pois os frequentes problemas causados pela produção agrícola em grandes escalas retomam a discussão da importância do desenvolvimento de um modelo agrícola sustentável, voltado à segurança alimentar e geração de emprego e renda. Uma produção agrícola mais limpa, sem o uso de produtos químicos, volta a ser valorizada pela sociedade. Isso demonstra que a inserção da agricultura familiar ganha grande importância, seja pelo aspecto econômico ou social. Corroborando com isso, Souza Filho et al. (2004) destacam que os agricultores familiares buscam reduzir riscos econômicos e alimentares, valorizando a adoção de sistemas mais diversificados e a alocação de recursos, em particular tempo de trabalho, para produzir parte dos alimentos que consomem ou da matéria-prima utilizada no estabelecimento.

Assim, a agricultura familiar que está diretamente ligada à produção de alimentos e com culturas diversificadas, permite mitigar os efeitos das crises alimentares nos países onde predomina. Neste sentido, Altafin (2003) ressalta que a capacitação e profissionalização de agricultores familiares proporciona aos beneficiários o acesso aos conhecimentos necessários para o desenvolvimento rural, como planejamento, tecnologia de produção, beneficiamento e comercialização, além

de promover intercâmbio e difusão de experiências inovadoras em educação. A modernização da agricultura familiar possui restrições, principalmente econômicas. Regiões como a nordestina e amazônica ainda possuem um grande atraso tecnológico estrutural, onde respectivamente, 61,1% e 87,1% dos agricultores familiares utilizam a enxada como único instrumento de trabalho, revelando a precariedade das técnicas de produção utilizadas por estes produtores (GUANZIROLI; CARDIM, 2000).

O município de Cerro Largo/RS, possui como um dos seus problemas sociais a redução constante no número de habitantes no meio rural, que buscam melhores oportunidades nas cidades. De acordo com a Fundação de Economia e Estatística (FEE, 2010), a população rural desta região, que girava em torno de 91.360 em 1995, reduziu-se a 66.880 em 2008. Assim, na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus de Cerro Largo/RS, foi criado um conjunto de cursos de graduação com o objetivo mudar esta realidade regional, com a qualificação adequada e disseminação de conhecimentos produzidos nos cursos. A população rural da região poderá encontrar alternativas de geração de renda que possam, inclusive, superar as expectativas do meio urbano.

O presente estudo justifica-se pela necessidade de caracterizar o grau de capacitação dos agricultores familiares presentes no município, possibilitando assim traçar futuras metas que visem oferecer subsídios a estes agricultores para se manterem na atividade. Diante disso, o objetivo deste estudo foi caracterizar o perfil de profissionalização dos agricultores familiares do município de Cerro Largo/RS, sob visão de lideranças vinculadas ao setor.

### **Procedimentos Metodológicos**

O presente estudo foi desenvolvido no ano de 2011, no município de Cerro Largo, localizado na região Noroeste do estado do Rio Grande do Sul. Como instrumento para a realização da investigação utilizou-se um questionário, aplicado junto às lideranças vinculadas à agricultura familiar do município. O questionário foi elaborado por um grupo de professores e discentes da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Buscou-se formular questões que abrangessem os principais fatores que poderiam identificar as limitações técnicas dos agricultores familiares da área de abrangência do estudo, avaliando as entidades que mais apoiam suas

atividades em termos técnicos e econômicos, bem como a disponibilidade e participação em cursos de capacitação.

Após a criação do questionário, fez-se um levantamento dos profissionais e das principais entidades, públicas e privadas, que de algum modo apresentam-se ligadas ao trabalho dos agricultores familiares. Como exemplo, foram entrevistadas entidades ligadas à assistência técnica, órgãos de financiamento, proprietários de agropecuárias, lideranças públicas, dentre outros. As entrevistas foram realizadas por discentes da UFFS, através de visitas pré-agendadas aos profissionais ou representantes das empresas escolhidas.

A população e amostra objeto da pesquisa foi constituída de 21 respondentes. Destaca-se que 100% dos questionários foram respondidos, ocorrendo somente deficiências pela opção de não resposta a algumas questões. As respostas das 13 questões fechadas foram analisadas de forma quantitativa. Além disso, oito questões abertas também foram utilizadas, com seus resultados sendo avaliados de maneira separada.

Após a coleta de todas as informações, essas foram tabuladas e analisadas de maneira superficial, sem nenhum critério estatístico. Foram elaborados gráficos para melhor agrupar os resultados e facilitar o entendimento destes.

De maneira teórica, este estudo é classificado quanto aos seus objetivos como descritivo. Quanto aos procedimentos utilizados a pesquisa é classificada como de levantamento, ou *survey*, devido à população investigada. De acordo com Gil (2007), as pesquisas deste tipo caracterizam-se pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento e/ou opinião se deseja conhecer. No que se refere a abordagem a pesquisa é classificada como quantitativa, pois serão coletados e analisados os dados objetivando identificar o nível de formação profissional dos respondentes (RAUPP; BEUREN, 2004).

A escolha da população e amostra foi classificada como não probabilística. Marconi; Lakatos (2002) afirmam que “a característica principal das técnicas de amostragem não probabilística é a de que, não fazendo uso de formas aleatórias de seleção, torna-se impossível a aplicação de fórmulas estatísticas para o cálculo, por exemplo, entre outros, de erros de amostra”. Assim, a limitação geográfica da pesquisa ocorre pela localização regional do campus da UFFS, podendo servir de sustentação para futuros trabalhos de extensão.

## Resultados e Discussão

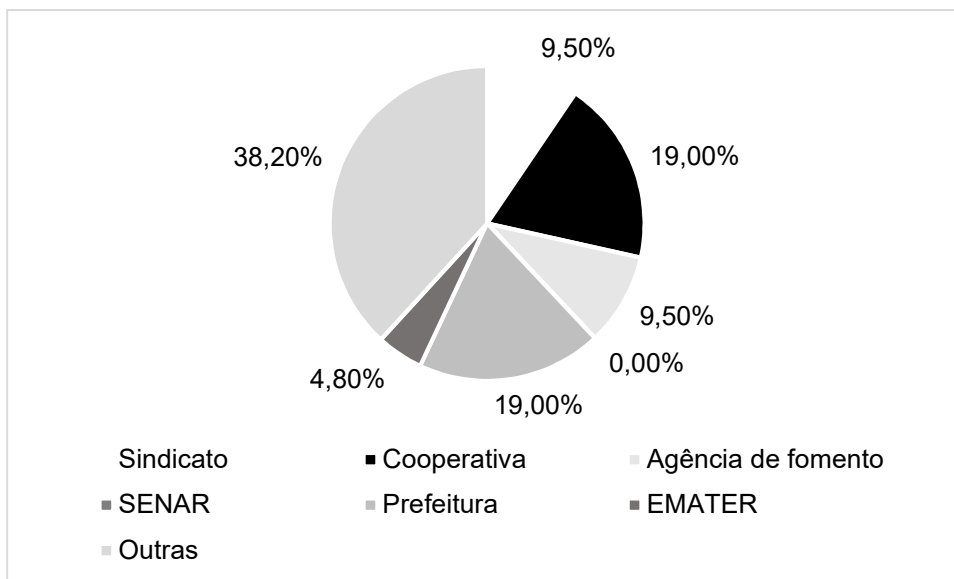
Com o objetivo de caracterizar o município que abrange a população e amostra da pesquisa, são identificados nesse tópico os indicadores territoriais, populacionais e de inserção da agricultura familiar no município de Cerro Largo/RS. O município possui área territorial de 177,68 metros quadrados e a população do município em 2010 compreendia a 13.289 habitantes. Destes, quase 80% são de origem urbana, mais precisamente 10.571 habitantes. Na zona rural residem apenas 2.718 habitantes (FEE, 2010).

O município de Cerro Largo possui um total de 1.041 estabelecimentos rurais; deste total 892 são classificados como da agricultura familiar, o que significa que 85,68% dos estabelecimentos apresentam pequenas extensões de área, evidenciando a grande representatividade desse segmento no meio rural do município.

Em relação aos questionários, inicialmente os respondentes foram classificados por idade, formação acadêmica, tempo de atuação em atividades vinculadas a agricultura familiar e quantidade de propriedades atendidas pela entidade que representa. As lideranças vinculadas com a agricultura familiar, objetos da pesquisa, em sua maioria possuem idade superior a 40 anos. Quanto à formação dos respondentes, pode-se concluir que a maioria tem baixa formação, onde somente 33,30% possuem graduação. De outro modo, os respondentes possuem grande experiência nas atividades vinculadas a agricultura familiar, compreendendo 61,90% os que atuam a mais de vinte anos no setor.

Percebe-se que, através da figura 1, a maioria dos respondentes representam os sindicatos, cooperativas e prefeitura, correspondendo às entidades com grande número de representantes, atuando diretamente com a agricultura familiar no município de Cerro Largo. Outras entidades participaram do estudo, como Agências de Fomento, Serviço Nacional de Aprendizado Rural (SENAR), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), Câmara de Vereadores, Associações, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Lojas de Produtos Agropecuários, dentre outros. Por se tratar de um município pequeno e com predomínio de agricultura familiar, a presença de grandes empresas privadas atuando na agricultura é limitada, e conseqüentemente perfazem uma minoria dos entrevistados.

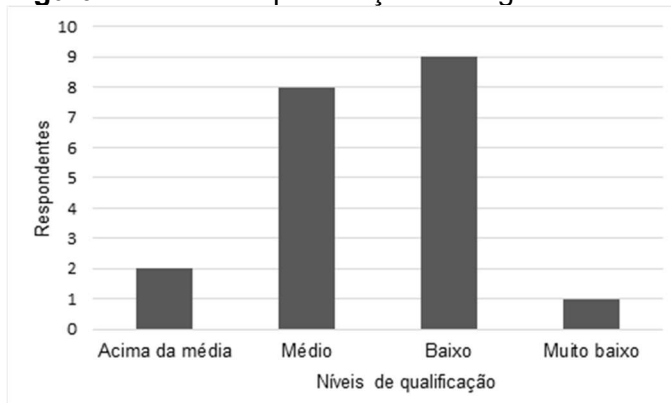
**Figura 1** - Tipo de entidade vinculada à agricultura familiar e representada pelo respondente



Fonte: Dados da pesquisa (2011).

De acordo com os entrevistados, grande parte dos agricultores familiares do município apresenta nível de formação baixo ou médio (figura 2). Considerando a reduzida área de grande parte das propriedades, bem como as limitadas condições financeiras para investimentos, pode-se inferir que esse resultado provém justamente desses fatores acima citados, os quais restringem o avanço dos agricultores para atividades que envolvam maior investimento tecnológico, e conseqüentemente aumento de renda. Isto não impede, contudo, que possam apresentar grande importância na geração de riquezas, principalmente na produção de alimentos e preservação dos recursos naturais, como bem destacado por Giuliani (1997).

**Figura 2** - Nível de qualificação dos agricultores da região de abrangência do estudo



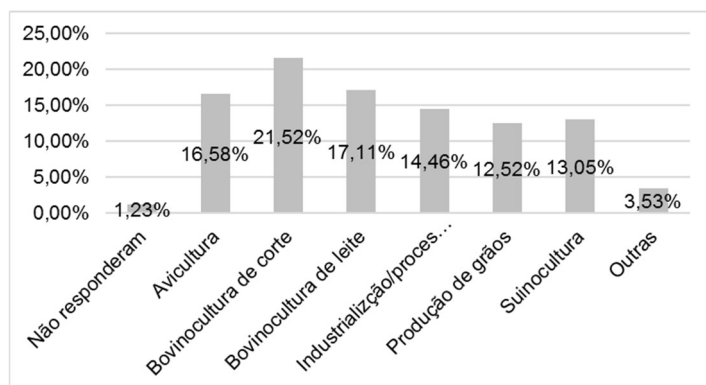
Fonte: Dados da pesquisa (2011).



Em relação aos setores que, segundo os entrevistados, os agricultores apresentam maior deficiência em termos de formação técnica, apresentados na figura 3, percebe-se uma grande diversidade de áreas, mas que de modo geral representam aquelas que mais são englobadas no município. Infere-se, a partir disso, que setores como o da bovinocultura de leite, produção de grãos e suinocultura, apesar de comporem as principais atividades agrícolas desenvolvidas no município, apresentam dificuldades devido à falta de acesso à conhecimento técnico por parte dos agricultores.

As atividades de bovinocultura de corte e leite, avicultura e industrialização de produtos, são destacados com maiores níveis de deficiência na formação profissional. Esses resultados, vem ao encontro dos tipos de atividades que prevalecem no município de Cerro Largo (FEE, 2010), ressaltando uma deficiência de formação justamente nas atividades atualmente desenvolvidas.

**Figura 3** - Atividades que apresentam maior nível de deficiência em formação, de acordo com os 21 entrevistados

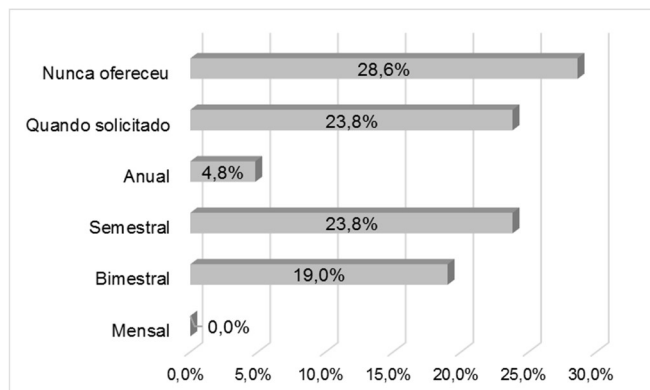


Fonte: Dados da pesquisa (2011).

A melhoria do nível de formação profissional, em qualquer setor de produção, requer a transmissão de conhecimento através de cursos ou outros métodos de ensino. Percebe-se, por meio da Figura 4, que a maioria das entidades entrevistadas nunca ofereceu qualquer tipo de curso de profissionalização ou somente ofereceu quando foi solicitado. Ressalta-se que nenhuma entidade oferece cursos mensalmente. Os resultados evidenciam que as entidades apresentam limitações para atender as demandas de qualificação dos agricultores familiares, seja por falta de interesse ou de estrutura. Rigo et al. (2008) destaca a falta de capacitação de certas entidades ligadas à agricultura para atender as demandas dos agricultores,

resultando na necessidade de uma maior participação das universidades nesse processo de difusão de conhecimento.

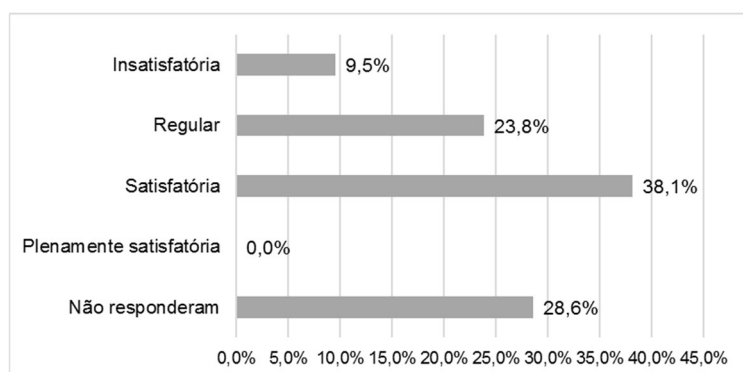
**Figura 4** - Frequência que a entidade oferece cursos de profissionalização



Fonte: Dados da pesquisa (2011).

A participação dos agricultores em cursos de formação técnica, apresentada pela Figura 5, demonstra que 38,1% dos respondentes consideram satisfatória a participação dos agricultores nos cursos oferecidos pelas entidades. Da mesma forma à figura anterior, 28,6% não responderam esse questionamento por não oferecem qualquer tipo de curso ou outro mecanismo voltado a profissionalização dos agricultores.

**Figura 5** - Participação (número) de agricultores nos cursos de profissionalização

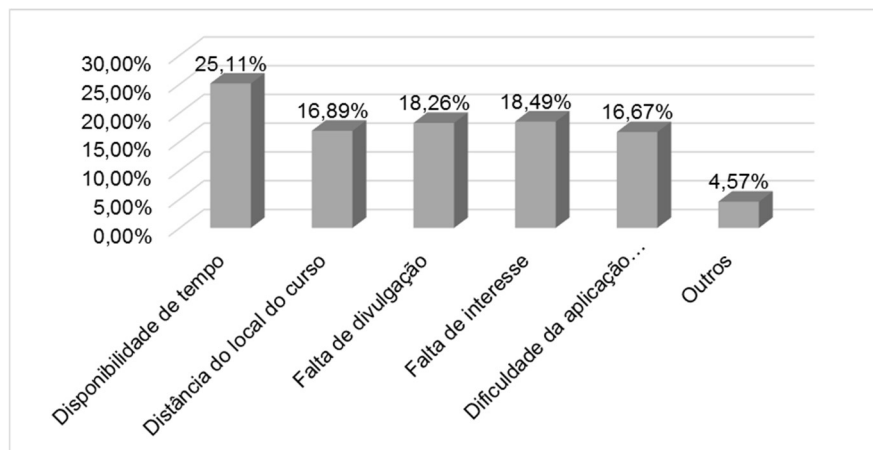


Fonte: Dados da pesquisa (2011).

A Figura 6 demonstra que o maior limitador da participação dos agricultores é a disponibilidade de tempo. Destacam-se também a falta de interesse pelos temas, falta ou pouca divulgação, distância e dificuldade de acesso ao local do curso e dificuldade da aplicação prática do aprendizado. Os resultados indicam que deverá

ocorrer um melhor planejamento dos fatores limitadores antes da idealização, identificação do público alvo, local de realização e divulgação dos cursos.

**Figura 6** - Fatores que mais limitam a participação dos agricultores nos cursos de formação profissional



Fonte: Dados da pesquisa (2011).

Diante das limitações e problemas apresentados no presente estudo, recomenda-se a ampliação do horizonte de pesquisa, aplicando-se o questionário junto aos agricultores familiares do município, permitindo identificar se a visão das lideranças vinculadas ao setor vai ao encontro do entendimento dos agricultores familiares.

Esses resultados também podem servir como um ponto de partida para entidades públicas ou privadas melhorar a sua relação com o setor agrícola. A agricultura tem papel de protagonismo na geração de alimentos, necessitando assim uma atenção especial por parte de lideranças econômicas, políticas e sociais. A melhoria das condições de vida e trabalho dos agricultores irá naturalmente resultar em produção de alimentos em quantidade e qualidade para as futuras gerações.

### Considerações Finais

Maior incentivo deve ser dado à agricultura familiar do município de Cerro Largo que compõe mais de 80% das propriedades rurais existentes. Os níveis de qualificação dos agricultores são considerados baixos ou médios, demonstrando a grande limitação em formação técnica.

Identificou-se um conjunto de deficiências na agricultura familiar do município, que se originam da falta de assistência técnica, baixa qualificação por falta de cursos, de recursos financeiros, de incentivos para o setor e de políticas de renda.

## Referências

- ALTAFIN, Irene Guimarães. Sustentabilidade, políticas públicas e agricultura familiar: uma apreciação sobre a trajetória brasileira. 225 f. **Tese** (Doutorado) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2003.
- BASSO, David; SILVA NETO, Benedito. **Sistemas agrários do Rio Grande do Sul: análise e recomendações de políticas**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2005. 312p.
- BEREZANSKI, Irineu. **Agricultura familiar: ameaças e oportunidades**. SEBRAE – Micro e pequenas empresas de Santa Catarina, 2008. Disponível em: <http://www.sebrae-sc.com.br/newart/default.asp?materia=16289>. Acesso em: 14 jul. 2016.
- FERNANDES, Ângela Esther Borges. O perfil da agricultura familiar brasileira. **Revista de Administração e Negócios**. 08 abril de 2009. Disponível em: <http://www.webartigos.com/artigos/o-perfil-da-agricultura-familiar-brasileira/16496/>. Acesso em: 14 jul. 2016.
- FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA (FEE). **Resumo Estatístico – 2010**. Disponível em: <http://www.fee.tche.br>. Acesso em: 14 jul. 2016.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- GIULIANI, Gian Mario. A profissionalização dos produtores rurais e a questão ambiental. **Estudos Sociedade e Agricultura**, p. 102-126, outubro de 1997.
- MARCONI, Marina; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- RAUPP, Fabiano; BEUREN, Ilse Maria. Caracterização da pesquisa em contabilidade. In: BEUREN, Ilse Maria (Org). **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004.
- RIGO, Ariadne Scalfoni; OLIVEIRA, Deranor Gomes; COSTA, Francisca Josenaide Campos; BRANDÃO, Priscilla Sayonara de Sousa; SOUZA, Diego Domingos. Profissionalização da gestão e autogestão: um estudo dos problemas que ocasionaram a dissolução das cooperativas agrícolas dos perímetros irrigados no vale do rio São Francisco. **XXXII Encontro da ANPAD**, p. 1-16, Rio de Janeiro, setembro de 2008.
- SCHNEIDER, Sérgio. Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**. v. 18, n. 51, p. 99-122, fev/2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbcsoc/v18n51/15988.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2016.

SOUZA FILHO, Hildo Meirelles; BUAINAIN, Antônio Márcio; GUANZIROLI, Carlos; BATALHA, Mário Otávio. Agricultura Familiar e Tecnologia no Brasil: características, desafios e obstáculos. **Anais. XLII Congresso Da Sociedade Brasileira De Economia E Sociologia Rural**, 2004, Cuiabá – MT.

**Instituição de fomento:** Universidade Federal da Fronteira Sul

**Dados para contato:**

**Autor:** Gilmar Luiz Mumbach

**E-mail:** [gilmarmumbach@hotmail.com](mailto:gilmarmumbach@hotmail.com)

## **AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DA CARNE MOÍDA RELACIONADA À VALIDADE**

Sanidade, manejo e patologia animal

**Maria Lucíola Colombi da Silveira<sup>1</sup>; Samara Paula Mattiello<sup>1</sup>; Diego Heinzen<sup>1</sup>;  
Ana Isabel Pereira Cardoso<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Centro Universitário Barriga Verde-UNIBAVE**

**Resumo:** O objetivo da pesquisa foi analisar a qualidade microbiológica e físico-química em amostras de carne bovina moída e resfriada, comercializada em dois supermercados, um no município de Criciúma e outro no município de Urussanga – SC e comparar a presença de patógenos aos padrões estabelecidos na legislação brasileira relacionados ao prazo de validade. Foram analisadas 40 amostras coletadas durante 02 semanas. As amostras foram coletadas e mantidas em embalagem original, em caixa isotérmica contendo gelo reciclável a 4°C. As análises microbiológicas e físico-químicas das amostras comparadas a legislação brasileira vigente mostraram ausência total de *Salmonella* spp. e pH ideal preconizado.

**Palavras-chave:** Conservação alimento. Doença transmitida por alimento (DAS). Boas práticas de fabricação (BPF).

### **Introdução**

A carne bovina é considerada um dos mais importantes alimentos por ser fonte de vitaminas, principalmente de: vitamina B12, gordura, proteínas e minerais. Devido a composição química abundante é um produto dos mais perecíveis, pois são suscetíveis a proliferação de bactérias, leveduras e fungos. Dessa forma, a qualidade da carne e derivados são de grande preocupação sanitária, sendo a carne moída é um dos produtos cárneos mais comercializados, devido à diversidade de uso, ao menor custo comparado a outros cortes bovinos e à facilidade de preparo. (FRANCO et al., 2000).

De acordo com o Anexo II da Instrução Normativa nº 83 de 21 de novembro 2003. (BRASIL, 2003), do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Carne Moída de Bovino, entende-se por Carne Moída o produto cárneo obtido a partir da moagem de massas musculares de carcaças de bovinos, seguido de imediato resfriamento ou congelamento. Tal processamento da carne, em particular, pode



apresentar problemas microbiológicos, devido à alta taxa de manipulação, o que pode ocasionar risco para a saúde humana e contribuem para o aumento da incidência das Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) entre elas as causadas pela presença de *Staphylococcus spp*, *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Listeria spp.*, entre outros (GERMANO & GERMANO, 2011). Sendo assim, é de extrema importância oferecer ao consumidor um produto com índice microbiológico que não apresente riscos à saúde humana.

Vários fatores influenciam na qualidade da carne, levando a diminuição da vida útil pela degradação do produto, podemos citar alguns fatores intrínsecos como, mudanças enzimáticas que podem ocasionar alterações nas propriedades da carne como no sabor e cor, e alterações no pH, quanto mais elevado for o pH, mais reduzida será a capacidade de retenção de água, e quanto mais rápido for o abaixamento desse pH, maior será a desnaturação de proteínas. (FERREIRA; SIMM, 2012).

Dentre os tipos de cortes possíveis, a carne moída é a que oferece maior risco de contaminação, por apresentar características intrínsecas que a tornam um meio altamente favorável para multiplicação de micro-organismos, principalmente bactérias aeróbias que, com frequência causam deterioração em baixas temperaturas. A fragmentação dos tecidos possibilita o aumento da superfície de contato, além do contato direto com moedores e os utensílios, importantes fontes de contaminação, pois geralmente não passam por limpeza e sanitização na frequência recomendada. (FERREIRA; SIMM, 2012).

A presença de alguns grupos microbianos, podem estar relacionadas com a deficiência no controle da higienização dos equipamentos, manipulação inadequada no abate do animal e alterações no tempo e na temperatura de estocagem. Alguns autores ressaltam práticas rotineiras dentro da indústria de alimentos, as quais precisam ser executadas com perfeição, para diminuir qualquer tipo de contaminação microbiológica do produto, uma vez que existem diversos fatores que influenciam a população microbiana.

Dentre elas destaca-se o cuidado com a faca de sangria, que quando não esterilizada adequadamente antes de cada abate, pode carrear micro-organismos contaminantes. A pele do animal, que pode contaminar as carcaças. O cuidado durante o processo de evisceração, com o trato gastrointestinal, que possui enorme e variada microbiota, se perfurado, pode contaminar toda a carcaça. Além disso, deve-se manipular as carcaças com luvas, pois as mãos dos manipuladores configuram

uma das mais importantes fontes de contaminação, bem como o ambiente de manuseio e armazenamento. (FERREIRA; SIMM, 2012, p. 43-44).

O Anexo II da Instrução Normativa nº 83 de 21 de novembro de 2003, do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Carne Moída de Bovino, verificado no item 4.2.3.7 que diz que o prazo de validade do produto será estabelecido de acordo com o previsto na legislação vigente, observando-se as variáveis dos processos de obtenção, embalagem e conservação. O produtor demonstrará, junto aos órgãos competentes, os procedimentos, testes e resultados de garantia no prazo estabelecido proposto. Sendo hoje, a legislação vigente, segundo Decreto Estadual nº 31.455, de 20 de fevereiro de 1987, que dispõem sobre Alimentos e Bebidas, decreta na seção II Dos Estabelecimentos de Armazenamento, de Beneficiamento, de Fracionamento e de Venda de Carnes, subseção I Das Normas Gerais, Art. 106, parágrafo I onde diz que é permitido a venda de carne moída, desde que preparada no máximo meia hora antes de ser iniciada a sua venda, em quantidade não maior da que possa ser vendida em duas horas, devendo as sobras do dia serem inutilizadas.

Para que a carne apresente qualidade microbiológica adequada para o ponto final de comercialização, é necessário estabelecer em abatedouros e matadouros, programas de controle de qualidade como Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Análise de Perigos de Pontos Críticos de Controle (APPCC), afim de evitar grandes contaminações oriundas de equipamentos e utensílios. Da mesma forma, se faz necessário a realização dos cuidados no transporte da mesma até a comercialização, além dos cuidados de higienização dos manipuladores de carnes, e dessa forma a diminuição da proliferação de micro-organismos que podem prejudicar a saúde humana. (FERREIRA; SIMM, 2012; ALMEIDA et al., 2010).

As DTA podem ser causadas pelo consumo de alimentos contaminados, principalmente os de origem animal, como bactérias, fungos, vírus, parasitas e até mesmo toxinas produzidas por esses micro-organismos, podendo ocasionar intoxicações leves ou graves. (MULLER, 2011). No entanto, a carne bovina está entre os alimentos mais frequentemente envolvidos em surtos de toxi-infecções alimentares, em particular destaca-se a carne bovina moída, pois apresenta altos níveis de contaminação microbiana em relação aos demais cortes por sofrer maior manipulação (ALMEIDA et al., 2010, p. 279). Esse produto é usado em diversas

preparações como recheios de sanduíches, de tortas, de salgadinhos e como complemento de diversos pratos.

Vários são os micro-organismos que podem ser encontrados nas carnes bovinas, principalmente nas carnes moídas que são as mais manipuladas no processo de fragmentação e trituração. Entre eles, tem sido descrita a presença de *Escherichia coli* (JAY, 2005), *Salmonella* spp. (GERMANO; GERMANO, 2011), *Shigella* spp. (JAY, 2005), *Proteus* spp. (JAY, 2005), *Enterococcus* spp. (FRANCO; LANDGRAF, 2008), *Staphylococcus* spp. (FRANCO; LANDGRAF, 2008), *Lactobacillus* spp. (FRANCO; LANDGRAF, 2008), *Clostridium* spp. (JAY, 2005), *Pseudomonas* spp. (GERMANO; GERMANO, 2011), *Listeria* spp. (JAY, 2005), *Campylobacter* spp. (JAY, 2005), leveduras e mofos. (FRANCO; LANDGRAF, 2008). Na tentativa de diminuir a contaminação microbiológica a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estipulou parâmetros microbiológicos para a carne bovina moída pela resolução RDC nº 12, de 12 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

Os Coliformes são considerados um grupo de bactérias indicadoras de contaminação. Estas apresentam-se com a morfologia de bastonetes Gramnegativos, não produtores de esporos, aeróbios ou aeróbios facultativo, capazes de fermentar a lactose e assim produzir gás. (QUINN et al., 2005). A *Escherichia coli*, *Citrobacter* spp., *Enterobacter* spp. e a *Klebsiella* spp são os representantes do grupo dos coliformes, sendo frequentemente encontrados no solo, água contaminada e trato intestinal de humanos e outros animais. Existem dois grupos de coliformes, os Coliformes totais e os Coliformes termotolerantes. Os Coliformes totais são encontrados na natureza e são facilmente destruídos pelo calor. (FORSYTHE, 2002). Entretanto, o grupo dos Coliformes termotolerantes resistem a temperaturas superiores a 40°C. Os coliformes são considerados indicadores de falhas durante o processamento do alimento ou até mesmo contaminação pós-processamento, uma vez que bactérias pertencentes a esse grupo não resistem a tratamentos como a pasteurização. (TORTORA et al., 2005).

O principal micro-organismo representante do grupo dos coliformes termotolerantes é a *Escherichia coli*, que pertence à família Enterobacteriaceae, sendo caracterizada como bacilo, Gram-negativo, não formador de esporos e anaeróbio facultativo. Esses micro-organismos são habitantes naturais do trato gastrointestinal de animais de sangue quente. (TORTORA et al., 2005). Altas contagens desse patógeno nos alimentos, nos fornece dados sobre as condições

higiênico-sanitárias do produto exposto ao consumidor, uma vez que, a presença deste indica que há contaminação por fezes de animais. (SILVA, 1995; FRANCO et al., 2000).

Nos últimos tempos, a presença de *Escherichia coli* nos alimentos tem sido de grande preocupação, tendo uma atenção da indústria de produtos alimentícios, das autoridades de saúde e também da própria sociedade, todos preocupados com suas graves consequências, pois é considerada causadora de surtos de doenças alimentares na atualidade. A carne moída bovina tem sido descrita como o maior responsável pela ocorrência de surtos relacionados com a presença de *Escherichia coli* nesses alimentos, sobretudo quando consumida crua ou insuficientemente cozida. (GERMANO; GERMANO, 2011).

A *Escherichia coli* desenvolve-se entre 7°C e 46°C, sendo que 37°C seria a temperatura ótima para que estes micro-organismos se desenvolvam, porém existem cepas que podem se multiplicar a 4°C, esta não manifesta termorresistência, e acima de 60°C, em poucos segundos ela é destruída, mas pode durar por um tempo prolongado na refrigeração. (GERMANO; GERMANO, 2011).

As bactérias do gênero *Staphylococcus* são classificadas como cocos Grampositivos, pertencentes a família *Micrococaceae*. A primeira descrição de bactérias do gênero *Staphylococcus* (do grego “staphyle” - cacho de uvas, e “cocos” - grão) foi realizada por Ogston em 1880, que relatou coccus em formato de cacho de uva, como a causa de um grande número de doenças piogênicas. (QUINN et al., 2005). Os *Staphylococcus* crescem facilmente em meios de cultura usuais, mesmo em presença de altas concentrações de Cloreto de Sódio (NaCl). Possui grande resistência à dessecação e ao frio, sobrevivendo e multiplicando-se mesmo em temperaturas entre 10°C a 45°C. (COURA, 2005 p. 1274). O *Staphylococcus* spp. apresentam temperaturas de crescimento em torno de 7 °C a 47,8 °C; já as enterotoxinas são causadas entre 10 °C e 46 °C, especificamente entre 40 °C e 45 °C. As intoxicações alimentares por alimentos que persistem no intervalo de temperatura que está sujeito a variáveis, quanto mais baixa for esta temperatura maior será a enterotoxina. (GERMANO; GERMANO, 2011).

Os estafilococos são distribuídos em dois grandes grupos, coagulase positivos e coagulase negativos, de acordo com a capacidade de coagular plasma de coelho. Algumas cepas produzem enterotoxinas, proteína altamente termoestável, ou seja, não são destruídas pelo calor, responsável por causar distúrbios gastrointestinais no

homem. (GERMANO & GERMANO, 2011). Normalmente a presença de *Staphylococcus* spp. nos alimentos, está relacionada com a contaminação pelas mãos dos manipuladores, uma vez que faz parte da microbiota transitória de membranas e mucosas da pele. (TORTORA et al., 2005). Os alimentos envolvidos em intoxicações alimentares são aqueles com elevado teor de umidade e alta porcentagem de proteína, como as carnes e seus derivados e produtos lácteos. De modo geral, pode ser encontrada em todos os alimentos que requerem considerável manipulação durante seu preparo, e cuja temperatura de conservação é inadequada. (GERMANO & GERMANO, 2011).

As bactérias do gênero *Salmonella* pertencem a família *Enterobacteriaceae*, sendo considerados bacilos Gram-negativos, anaeróbios facultativos, produtores de gás sulfídrico (H<sub>2</sub>S) e não formadores de esporos. Crescem muito bem em temperaturas entre 37 °C e 41 °C. Esses micro-organismos estão amplamente distribuídos na natureza, e colonizam uma variedade de animais, como mamíferos, anfíbios, répteis, aves e insetos. O gênero consiste em apenas duas espécies: *Salmonella enterica* isoladas de animais de sangue quente e *Salmonella bongori* encontrada em animais de sangue frio. (JAY, 2005; FRANCO; LANDGGRAF, 2008). Entretanto já foram descritos mais de 2.500 sorotipos compondo este gênero. Esses sorotipos são diferenciados pelos antígenos somático (O); o antígeno flagelar (F) e o antígeno da Virulência (Vi). Sorovares de *Salmonella enterica* como Typhi e Paratyphi são patógenos especificamente de humanos, não possuem reservatório animal e podem causar infecções sistêmicas graves. Os demais sorovares de *Salmonella enterica* causam as chamadas Salmoneloses não-tifóides, presentes em surtos de intoxicações alimentares, sendo transmitidas para o homem através do consumo de alimentos contaminados, principalmente os de origem animal. (COURA, 2005 p. 1274).

Estes micro-organismos são considerados os principais patógenos envolvidos em DTA, apesar de todo o desenvolvimento tecnológico e da adoção de medidas de higiene adequadas, a salmonelose humana é uma das DTAs mais prevalentes em todo o mundo. (GERMANO & GERMANO, 2011). Alimentos que normalmente estão envolvidos em surtos alimentares são aqueles que apresentam alto teor de umidade e alta porcentagem de proteína, como produtos lácteos, carnes e seus derivados. (GERMANO & GERMANO, 2011). Segundo a RDC 12 de 02 de janeiro de 2001. (BRASIL, 2001), o alimento coletado será submetido a análises microbiológicas para

identificação da presença de *Salmonella* spp., e o mesmo deverá ter ausência desse micro-organismo em 25g da amostra.

Cada uma das particularidades inerentes aos tecidos vegetais ou animais é referida como parâmetro intrínseco. São eles: pH, conteúdo em unidade, conteúdo em nutrientes, constituintes antimicrobianos e estrutura biológica. (GERMANO & GERMANO, 2011). O pH é a medida de acidez ou alcalinidade de uma substância, em nosso caso, essa substância é o alimento. (SILVA JUNIOR, 1995). Já está bem estabelecido que a maioria dos micro-organismos crescem melhor com valores de pH em torno de 7,0 (6,6 -7,5), apesar de alguns poucos crescerem em pH abaixo de 4,0.

O valor aproximado do pH de carne moída varia entre 5,1 e 6,2. (JAY, 2005; SILVA JUNIOR, 1995). Este valor é o ideal preconizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. As bactérias tendem a ser mais exigentes em termos de pH do que os mofo e as leveduras, sendo as bactérias patogênicas ainda mais exigentes. Os limites do pH citados a cima, não são precisos, uma vez que esses valores são dependentes de outros parâmetros de crescimento. A respeito da qualidade de carnes, sabe-se que carnes provenientes de animais estressados deterioram mais rapidamente que carnes vindas de animais descansados, e que esse fato é uma consequência direta do pH final atingido após a finalização do rigor mortis. (JAY, 2005).

O Anexo II da Instrução Normativa nº 83 de 21 de novembro de 2003, do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Carne Moída de Bovino, verificado no item 4.2.3.7, que diz respeito ao prazo de validade do produto. A empresa produtora deverá comprovar a inocuidade para o prazo de validade solicitado para a carne moída, através de métodos microbiológicos e físico-químicos, sendo preconizado a análise de *Salmonella* sp/25g e a análise de pH. Geralmente nas indústrias de alimentos, utilizam-se modificações no pH para controlar a multiplicação bacteriana, o que é impossível em nosso caso, em se tratando de alimentos prontos para o consumo. (SILVA JUNIOR, 1995).

Esse experimento teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica e físico-química em amostras de carne moída resfriada, de bovinos, comercializada em supermercados de Criciúma e Urussanga – SC; relacionar a presença de patógenos com aumento da validade do produto e comparar os dados coletados à padrões estabelecidos na legislação brasileira.



## Procedimentos Metodológicos

Foram analisadas 40 amostras de carne moída bovina, coletadas durante 02 semanas, todos os dias, em dois supermercados, um em Criciúma - SC e um em Urussanga - SC, classificados em A e B.

As amostras foram coletadas entre 7:00 horas e 8:00 horas, com aproximadamente 600 gramas cada, na condição de consumidor, sendo previamente moída e armazenada em balcões refrigerados e acondicionada em caixa isotérmica contendo gelo reciclável a 4°C. Logo em seguida a amostra foi transportada para o Laboratório de Microbiologia da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, credenciado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, onde se procederam as análises, localizado na cidade de Criciúma - SC.

Os resultados das determinações microbiológicas (Contagem de Coliformes a 45°C (termotolerantes); Contagem de *Staphylococcus Aureus* e Detecção de *Salmonella* spp.) foram comparados com os padrões determinados pela resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Os resultados das determinações físico-químicas (análises de pH) foram comparados com o preconizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. As amostras foram analisadas individualmente, no tempo de 0, 2, 12 e 24 horas para a presença de Unidades Formadoras de Colônias (UFC/mL) para Coliformes Termotolerantes e *Staphylococcus Aureus*.

Para a determinação da presença de Coliformes Termotolerantes, foi utilizada a metodologia preconizada pela AFNOR Validation Certified Method em comparação com a ISO 16140 e com a ISO NF V08-0603. Inicialmente, o laboratório pesou 25g da amostra e colocada em 225 mL de solução salina 0,85%, na sequência foram realizadas diluições seriadas de 1:10, 1:100 e 1:1000, além disso, 1ml do inoculo foi semeado em placas de Petrifilm™.

Posterior a isso, as amostras foram incubadas na estufa a 37 °C por período de 24 a 48 horas para contagem das Unidades Formadoras de Colônias (UFC/mL). Para a determinação da presença de *Staphylococcus aureus* utilizou-se padrões descritos pela INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 6888 1: Microbiology of food and animal feeding stuffs - horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (*Staphylococcus aureus* and other species): Quando constada a presença de bactérias pertencentes ao gênero *Staphylococcus* spp. estas eram submetidas ao teste de coagulase em tubos, onde as colônias eram

crescidas em Caldo Brian Heart Infusion (BHI) e posteriormente uma alíquota da amostra era adicionada a um novo tubo contendo plasma de coelho estéril. A amostra era incubada a 37 °C por período de 24hs. A verificação da formação do coágulo era realizada nos tempos de 2, 4, 8 e 24 horas de incubação.

Para a determinação da presença de *Salmonella* spp. foi utilizada a metodologia INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 6579: Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the detection of *Salmonella* spp.: ISO, 2002. 27f. Inicialmente, foi pesado 25g do alimento e adicionado em água peptonada tamponada, em seguida a amostra foi incubada por 18 h  $\pm$  2 h a 37°  $\pm$  1°C. Após esse período de incubação, uma alíquota da amostra foi transferida para tubos contendo caldo Rapaport e Caldo Tetrionato e novamente incubadas a 37°  $\pm$  1°C por 24 h  $\pm$  2 h.

Na sequência, uma fração da amostra foi semeada com auxílio de alça de platina pela técnica de esgotamento em placas de Agar Xilose Lisina Deoxicolato (XLD), Agar Hektoen e Agar Verde 21 Brillante Vermelho de Fenol, Sacarose e Lactose (BPLS) e incubadas por 24 horas a 37°  $\pm$  1°C. Depois cinco colônias presuntivas foram submetidas a confirmação bioquímica, utilizando Triple Sugar Iron (TSI), Agar Lisina (LIA) e ureia. Quando positivo as amostras eram submetidas a testes sorológicos para a confirmação. Esses testes são baseados na detecção de antígenos de membrana e dessa forma é possível a determinação dos sorovares.

A determinação do pH foi feita através do método potenciométrico, segundo a Instrução Normativa nº 20 de 21 de julho de 1999 – MAPA. Foi pesado 50 g de amostra em duplicata em béquer de 250mL, acrescentado 40mL de água deionizada fervida e fria e em seguida foi feita a leitura de pH, sendo que o pH-metro já estava calibrado e verificado.

## **Resultados e Discussão**

De acordo com o Anexo II da Instrução Normativa nº 83 de 21 de novembro de 2003 (BRASIL, 2003), do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de carne Moída de Bovino, do MAPA, verificado no item 4.2.3.6 diz, a carne moída deverá sair do equipamento de moagem com a temperatura nunca superior a 7 °C e ser submetida, imediatamente, ao congelamento (rápido ou ultrarrápido) ou ao resfriamento, e neste estudo todas as amostras atenderam esta legislação. Já o item 4.2.5 refere, a carne moída resfriada deverá ser mantida à temperatura de 0°C a 4°C,

neste estudo algumas amostras chegaram ao laboratório com temperaturas superiores à permitida, sendo que no laboratório as mesmas foram acondicionadas a temperatura ideal imediatamente, para prosseguir as análises.

Os parâmetros extrínsecos dos alimentos são propriedades do meio de armazenamento que afetam os alimentos e os micro-organismos. (JAY, 2005). A temperatura é o que mais afeta o crescimento microbiano, pois a maioria dos micro-organismos crescem e se multiplicam entre 15°C e 40°C. Utilizar temperaturas inferiores a 5°C, podemos inibir a maioria das bactérias patogênicas presentes na carne, com decréscimo na contagem microbiana. (FRANÇA et al, 2006). Franco e Landgraf (2001), afirmam, a temperatura de armazenamento baixa, é ferramenta extremamente importante para o controle de micro-organismos que se desenvolvem em alimentos cárneos.

A resolução RDC nº 12 de 02 janeiro de 2001, Brasil, (2001), estabelece como parâmetro de qualidade microbiológica da carne moída apenas a ausência de *Salmonella* sp em 25 g de amostra. Pode-se constatar que nenhuma das amostras de carne moída analisadas neste estudo, teve a presença deste micro-organismo. Atualmente a *Salmonella* é uma das bactérias mais frequentemente envolvidas em surtos de doenças de origem alimentar em diversos países, inclusive Brasil. (FRANCO; LANDGRAF, 2008). De acordo com os autores Germano e Germano (2011), todos aqueles alimentos envolvidos com alto teor de umidade e alta porcentagem de proteína, como carnes (de bovinos, suínos e aves) são apontados ainda como responsáveis pela ocorrência de surtos de salmonelose.

Quanto à contagem de coliformes a 45°C (termotolerantes) e contagem de *Staphylococcus aureus*, em carne moída, apesar da legislação brasileira não estabelecer limites de tolerância, optou-se pela verificação dos mesmos visando avaliar as condições higiênico-sanitárias da carne. Usamos então como parâmetro a resolução RDC nº 12 de 02 janeiro de 2001. (BRASIL, 2001), item 5 – Carnes e produtos cárneos (letra h) carnes embaladas a vácuo não maturadas.

Neste trabalho, em todas as amostras, não foram observadas altas contagem para estes micro-organismos, nenhuma amostra excedeu o máximo permitido de 10.000 UFC/g. Sendo que no Supermercado B, os resultados foram maiores que no Supermercado A. Podendo indicar falha na higienização do moedor de carne ou no manuseio do alimento. Segundo Germano e Germano, (2011), o treinamento de manipuladores é um dos procedimentos de maior relevância para a prevenção da

contaminação de alimentos durante as diferentes fases de preparo, aí incluídas todas as medidas de higiene pessoal, utensílios e instalações.

Os valores de pH das 40 amostras apresentaram variação entre 5,7 a 6,43. Sendo que o pH das 20 amostras do Supermercado B, foram maiores do que as 20 amostras do Supermercado A. Contudo, as 06 amostras do Supermercado B apresentaram diferentes daqueles preconizados pelo MAPA, com valores acima de 6,2. Já as 20 amostras, do Supermercado A, apresentaram pH ideal preconizado pelo MAPA, com valores variando de 5,1 a 6,2.

A qualidade da carne moída não depende somente da ausência de contaminação bacteriana, mas também das condições físico-químicas. Sendo o conhecimento de cada característica, isoladamente, pouco útil, devido aos efeitos interativos entre elas. O conjunto das análises nos permitem aumentar ou não o prazo de validade do produto, no caso, a carne moída resfriada de bovino.

### **Considerações Finais**

Dentro dos procedimentos adotados para a execução do trabalho, podemos observar a inexistência de contaminantes em 24 horas de provas, o que nos leva a crer que, se o produto, for devidamente embalado e acondicionado, poderá ter o prazo de validade maior que duas horas, é o que rege a legislação estadual através do Decreto Estadual 31.455/87 que regulamenta os artigos 30 e 31 da Lei 6.320/83 e dispõe sobre Alimentos e Bebidas atualmente.

Através da metodologia aplicada a esta pesquisa podemos identificar a diferença entre o produto oferecido ao consumidor através de açougues, que rege o Decreto 31.455/87 e os entrepostos de carnes de supermercados, estes produzem a carne moída em condições diferenciadas da que é produzida nos açougues, ou seja, a carne moída de entreposto disposta em balcões frigorificados no interior das lojas de supermercados tem o potencial de terem o período de validade maior do que duas horas, podendo chegar a 24h como mostra as provas laboratoriais apresentadas neste experimento.

### **Referências**

**BRASIL. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal** – RIISPOA, de 1952. Disponível em: [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Aniamal/MercadoInterno/Requisitos/RegulamentoInspecaoIndustrial.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/MercadoInterno/Requisitos/RegulamentoInspecaoIndustrial.pdf). Acesso em: 27 junho de 2014.

\_\_\_\_\_. Agência nacional de Vigilância sanitária. Resolução nº 12 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para alimentos. Disponível em:

<[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC\\_12\\_2001.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC_12_2001.pdf?MOD=AJPERES)>. Acesso em: 27 junho de 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretária de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 83, de 21 de novembro de 2003. Anexo II – Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Carne Moída de Bovino. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2003. Disponível em: <<http://www.sfdk.com.br/imagens/lei/Ins.%20Normativa%20N%C2%BA%2083,%2021.11.03.htm>>. Acesso em: 27 junho de 2014.

COURA, J.R.; **Dinâmica das Doenças Infecciosas e Parasitárias**. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2 vol. 2005.

FERREIRA, Rogério Santos; SIMM, Erny Marcelo. Análise microbiológica da carne moída de um açougue da região central do município de Pará de Minas/MG. **Revista Digital FAPAM**, Pará de Minas, n.3, p. 37-61, abr. 2012. Disponível em: <<http://www.fapam.edu.br/revista/volume3/5%20Rogerio%2038%20-%2061.pdf>>. Acesso em: 06 de setembro de 2014.

FRANCO, B. D. G. M; LANDGRAFF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2000.

\_\_\_\_\_. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.

FRANÇA, F. A. T. et al. **Qualidade bacteriológica de meias-carcaças bovinas oriundas de matadouros-frigoríficos do Estado de Goiás habilitados para a exportação**. Ciência Animal Brasileira. V. 7, n3, p. 315-325, jul/set. 2006.

FORSYTHE, Stephen J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Tradução: Maria Carolina Minardi Guimarães e Cristina Leonhardt – Porto alegre: Artmed, 2002.

GERMANO, Pedro Manuel Leal; GERMANO, Maria Izabel Simões. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. 4. ed. Barueri, SP: Manole, 2011.

JAY, J.M. **Microbiologia de Alimentos**. Tradução Eduardo Cesar Tondo et al. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MULLER, Marcela Inês. **Boas práticas de manipulação de alimentos com merendeiras**. Monografia (Especialização em Microbiologia Industrial e de Alimentos). UNOESC, 2011. Disponível em: <<http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2013/10/Marcela-Ines-Muller.pdf>>. Acesso em: 29 de setembro de 2014.

SILVA JUNIOR, Eneo Alves da. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação**. São Paulo: Livraria Varela, 1995.

\_\_\_\_\_. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação.** 6 ed. São Paulo: Varela, 2008.

TORTORA, G.J; FUNKE, B.R; CASE, C.L.; **Microbiologia.** Ed.8º. Porto Alegre. Artmed. 2005.

**Contato:**

**Autor:** Maria Lucíola Colombi da Silveira

**E-mail:** marialcolombi@hotmail.com



## **BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO: IMPLEMENTAÇÃO EM ENTREPOSTO E AÇOUGUE TIPO B DE UM SUPERMERCADO**

Sanidade, manejo e patologia animal

**Ana Cláudia Pereira Cardoso<sup>1</sup>; Andressa Steffen Barbosa<sup>1</sup>; Ana Isabel Pereira  
Cardoso<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>.Centro Universitário Barriga Verde - UNIBAVE**

**Resumo:** Boas Práticas de Fabricação (BPF) são procedimentos necessários para garantir a qualidade dos alimentos. O manual descreve as operações a serem realizadas pelo responsável. Tais procedimentos são adotados para controlar e diminuir possíveis contaminação e garantir alimentos com identidade e qualidade. Este estudo objetiva descrever a implantação do manual - BPF em entreposto e açougue tipo B, em supermercado de Cocal do Sul - SC. O Manual de BPF é exigido por lei, faz-se necessário a capacitação dos profissionais Médicos Veterinários para atuação na área. Elaborou-se também o Plano de Ação, para a adequação do estabelecimento à legislação.

**Palavras-chave:** Alimentos. Responsabilidade técnica. Medicina veterinária.

### **Introdução**

As Boas Práticas de Fabricação (BPF's) são os procedimentos necessários para garantir a qualidade dos alimentos. (BRASIL,1997 – Portaria nº326) e o manual de Boas Práticas de Fabricação é um documento que descreve as operações realizadas pelo estabelecimento. (BRASIL, 2003 – RDC nº275).

Pesquisas realizadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS), segundo Silva Jr.(1995), demonstram que, em vários locais do mundo, apenas pequena quantia de fatores causa a alta proporção de Doenças Transmitidas pelos Alimentos (DTA's) e entre os erros mais frequentes estão: a preparação dos alimentos com grande antecedência ao consumo, alimentos preparados e deixados por longo tempo em temperaturas que facilitam proliferação de microrganismos, a cocção insuficiente, a contaminação cruzada e pessoas infectadas que manipulam os alimentos.

Os serviços de alimentação, portanto, adotam os procedimentos de Boas Práticas de Fabricação, com a intenção de controlar e diminuir as possíveis fontes de

contaminação cruzada e garantir um produto com identidade e qualidade. (NUNES, 2009).

A RDC nº216 de 2004 que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação, aplica-se a serviços de alimentação que pratiquem algumas das seguintes atividades: manipulação, preparação, fracionamento, armazenamento, distribuição, transporte, exposição à venda entre outras atividades. Tais estabelecimentos são especificados no Decreto nº 3.748 de 1993 que aprova o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (POA), mas em janeiro de 2015, o Decreto nº1 do Governo do Estado de Santa Catarina altera este dispositivo e estabelece outras providências.

No Estado de Santa Catarina, publicou-se o decreto nº01/2015, o qual alterou o dispositivo do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, aprovado pelo Decreto nº 3.748 de 1993, e define como entrepostos em supermercados os estabelecimentos que recebem a matéria-prima de POA e à submetem a processos que alterem a composição química. Também em Janeiro de 2015, o Governo Catarinense publicou o Decreto nº 2 que altera e acresce dispositivos ao Decreto nº31.455 de 1987, que dispõe sobre alimentos e bebidas, definindo dois tipos de açougue: o Açougue do Tipo A e o Açougue do Tipo B. Ao primeiro é permitido embalar carne moída e carnes manipuladas no próprio estabelecimento, necessitando que este tenha um Responsável Técnico (RT), já ao segundo é permitido o porcionamento da carne, de acordo com as exigências dos consumidores, não necessitando a supervisão do RT.

Assim sendo, o presente trabalho descreve a implementação do Manual de BPF no entreposto e açougue tipo B de um supermercado do município de Cocal do Sul, que juntos apresentam uma área de em média 15m<sup>2</sup> e possuem 7 funcionários. O Manual relaciona as ações e adequações necessárias conforme a legislação vigente, afim de implantar as Boas Práticas de Fabricação. (BPF's).

Para a implantação das Boas Práticas de Fabricação faz-se necessário o conhecimento básico das leis que fundamentam tais ações, além da realização de um diagnóstico situacional com levantamento das condições estruturais e higiênico-sanitárias do estabelecimento. (FERNANDES; ALMEIDA 2015).

A Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 216 de 15 de novembro de 2004, da ANVISA, define que o objetivo de estabelecer procedimentos de BPF para serviços de alimentação é garantir as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado

aplicando-as em locais que realizem certas atividades, entre elas: manipulação, preparação, fracionamento, armazenamento e exposição à venda. Dentro dessa definição entende-se, portanto, que entrepostos e açougues tipo B, devem apresentar manuais de Boas Práticas.

O Manual de BPF é um documento que descreve as operações realizadas pelo estabelecimento incluindo, no mínimo, os requisitos sanitários dos edifícios, a manutenção e higienização das instalações, equipamentos e utensílios, o controle da água de abastecimento, o controle integrado de vetores e pragas urbanas, o controle da higiene e saúde dos manipuladores e controle e garantia de qualidade do produto final. (BRASIL, 2002- RDC nº275). Segundo Silva Jr. (1995) o conceito de Manual de BPF é o estabelecimento de normas de procedimentos para atingir um determinado padrão de identidade e qualidade de um produto e/ou um serviço na área de alimentos, cuja eficácia e efetividade devem ser avaliadas através de inspeção ou investigação.

### **Procedimentos Metodológicos**

Este estudo tem caráter bibliográfico e exploratório, com o objetivo de descrever a implantação do Manual de Boas Práticas de Fabricação em um setor de supermercado na cidade de Cocal do Sul - SC.

Para a elaboração do Manual, realizou-se primeiro o diagnóstico por meio observação do local e entrevista com os funcionários. Nesta etapa, foram analisadas as instalações internas e externas e as rotinas operacionais, juntamente com entrevistas da equipe técnica e funcionários do supermercado.

Após os dados coletados e a avaliação das conformidades e não conformidades. Elaborou-se um Plano de Ação com as designações corretivas que deveriam ser realizadas para que o estabelecimento pudesse se adequar à legislação vigente. Conforme Fernandes & Almeida (2015), o Plano de Ação deve reunir informações sobre as ações corretivas, com datas-limite e os responsáveis envolvidos, além do custo estimado do processo.

Na etapa final após as realizado o plano de ação, iniciou-se a elaboração do Manual de BPF e a capacitação dos colaboradores manipuladores de alimentos, que conforme caracteriza o *Codex Alimentarius* (2003) "Todo pessoal deverá ter conhecimento de sua função e responsabilidade quanto à proteção dos alimentos contra a deterioração e contaminação".

## **Resultados e Discussão**

Para Fernandes e Almeida (2015), o elaborador do Manual deve, além de seguir as exigências da legislação, atentar-se às particularidades do local, dos processos e incluir, no mínimo, dois requisitos: os aspectos gerais de instalações, construção e econômico-sanitário; e procedimentos de controles de processo e garantia da qualidade. Sendo assim, fez-se o comparativo do encontrado com as legislações vigentes.

### ***Aspectos gerais de instalações: construção e econômico-sanitário***

Os locais de circulação do supermercado, por onde passam os colaboradores e clientes, além do entorno da loja e seu estacionamento são pavimentados, impedindo grande formação de poeira. A área externa não apresenta entulhos que possam eventualmente acumular água ou servir de atrativo para vetores e animais. Essas descrições do local vão ao encontro da RDC nº275 que, em sua lista de verificação das Boas Práticas de Fabricação, tem em um de seus itens a observação da área externa. A orientação é que esta seja livre de focos de insalubridade, de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente, de vetores e outros animais no pátio e vizinhança ou focos de poeira, acúmulo de lixos e água.

A área interna do entreposto e do açougue tipo B, tem espaço suficiente para que o fluxo ocorra de forma linear, impedindo assim a contaminação cruzada. Desta forma, o estabelecimento em questão está de acordo com a RDC nº 216 de 2004, que prevê como ideal que a edificação e as instalações sejam projetadas de forma a possibilitar um fluxo ordenado e sem cruzamento em todas as etapas da preparação de alimentos.

O Decreto Estadual nº 3.748, de 12 de julho de 1993, descreve sobre o funcionamento dos estabelecimentos e cita que o mesmo deve dispor de pisos convenientemente impermeabilizados, paredes e separações revestidas ou impermeabilizadas, com até dois metros de altura ou que ocupem a totalidade da parede quando necessário, além de possuir forro de material adequado à limpeza.

O entreposto e açougue tipo B do mercado em análise são compatíveis com o exigido no decreto 3.748/93, pois possuem o piso e as paredes revestidas de azulejos rejuntados e impermeabilizados, forro de PVC branco de fácil limpeza, tendo a parede de divisão entre o entreposto e o açougue de termo-painel, que por ser um material liso, de fácil higienização e cor clara, é aceitável.

Ainda segundo o mesmo decreto, os estabelecimentos de Produtos de Origem Animal devem dispor de rede de abastecimento de água para atender o entreposto e as dependências sanitárias, além de rede de esgoto. O entreposto, açougue e toda a loja do Supermercado estudado possuem o abastecimento de água e a rede de esgoto do Município, que fornece água tratada, mas ainda não dispõe de rede de tratamento de esgoto, o que impede a adequação do mesmo a esta norma.

O Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), na descrição geral dos estabelecimentos quanto às instalações e equipamento de locais que manipulam produtos de origem animal, relata que devem dispor de luz natural e artificial abundante, bem como de ventilação suficiente. Sabendo que a estrutura do supermercado foi adaptada, o entreposto possui apenas iluminação artificial considerada eficiente e ventilação também artificial, via climatizador, mantendo-o em temperatura até 10°C. Por sua vez, o açougue tem a ventilação e a iluminação provenientes da loja, que também possui climatizadores e luz natural e artificial.

O RIISPOA atenta-se também para a obtenção de equipamentos e utensílios adequados, de fácil higienização, que não permitam o acúmulo de resíduos, resistentes a corrosão e não tóxicos. O entreposto em questão, está de acordo com a exigido tendo em vista que todos seus equipamentos são em inox e as facas tem cabo plástico.

A portaria nº 326. Brasil, (1997) orienta as “Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimento Produtores/Industrializadores de Alimento”. Refere que os refeitórios, lavabos, vestiários e banheiros, de higienização do pessoal auxiliar do estabelecimento, devem estar completamente separados dos locais de manipulação de alimentos e não devem ter acesso direto e nem comunicação com estes locais, assim como apresenta o supermercado em questão, que possui estas estruturas no subsolo da loja.

Na observação dos banheiros, vestiários, lavabos e refeitório concluiu-se que a limpeza e organização são mantidas, porém falta informação quanto a forma de lavar as mãos e o uso lixeiras de acionamento com o pé, o que contradiz Gomes (2009) o qual descreve ser necessário nesses locais, que os coletores de lixo sejam dotados de tampas com acionamento sem contato manual.

Foi recomendado a afixação de cartazes com figuras ilustrativas sobre a lavagem correta das mãos e outros hábitos higiênicos, em locais estratégicos, como

indica a RDC nº216, operação destinada à redução de microrganismos presentes na pele em níveis seguros, por meio de agente químico, após a lavagem, enxágue e secagem das mãos.

No RIISPOA é descrito a necessidade de dispor de barreiras sanitárias nos acessos à área de produção de alimentos, algo que não foi identificado na entrada do entreposto, portanto essa foi uma das exigências no plano de ação elaborado.

### ***Procedimentos de controle de processo e garantia de qualidade***

A sessão do manual que controla os processos e a qualidade descreve quanto à higiene dos colaboradores, o controle de pragas e a higienização das instalações e equipamentos.

A higiene dos colaboradores da área estudada do supermercado apresentava-se em acordo, todos sem uso de adornos, uniformes limpos, apresentando o uso de toucas e bonés, barbas feitas, unhas curtas e sem pintura, assim como preconiza a RDC nº216 que discorre sobre os manipuladores tais qualidades: asseio pessoal; uniformes compatíveis com à atividade, conservados e limpos; lavagem das mãos ao chegar ao trabalho, antes e após a manipulação; cabelos presos protegido por redes; barba feita; não falar desnecessariamente, cantar, assobiar, espirrar, cuspir, tossir, comer ou manipular dinheiro.

A Portaria nº326. Brasil (1997), na descrição sobre o controle de pragas, ressalta que a aplicação de agentes seja eles químicos, biológicos ou físicos devem ser feitas somente sob supervisão direta de pessoas tecnicamente competentes. Seguindo essa recomendação, o mercado contrata para os serviços de controle de pragas, uma empresa terceirizada que toda semana visita o local para vistorias das iscas.

A RDC nº216 não especifica a quantidade de vezes nem como devem ser feitas a higienização e desinfecção dos equipamentos, móveis e utensílios, apenas ressalta que devem ser mantidas as condições higiênico-sanitárias apropriadas. No entreposto e açougue a higiene dos equipamentos, utensílios e móveis ocorre durante o dia, quantas vezes forem necessárias, e a desinfecção faz-se três vezes ao dia, uma no início das atividades, uma ao meio dia e a última ao fim do expediente.

A capacitação dos colaboradores foi feita para que, assim como relatado no *Codex Alimentarius* (2003), todos os funcionários tenham conhecimento de suas funções para assim produzir alimento seguro, sem riscos de contaminação ou



deterioração. Capacitação, segundo o Houaiss (2009) é o ato ou efeito de capacitar-se; habilitar-se, ter aptidão para.

Nas capacitações foram abordados conceitos sobre higiene pessoal e corporal, a importância do uso de uniformes, comportamento pessoal e cuidados gerais, a saúde física do manipulador e a higienização de equipamentos e utensílios.

### **Plano de Ação e Investimentos**

Após avaliar os aspectos gerais das instalações, constatou-se as medidas necessárias para a implantação do Manual, e a elaboração do plano de ação com datas-limites, o responsável envolvido e a simulação do investimento necessário para tais melhorias, como sugerido por Fernandes & Almeida (2015). Desta forma o Quadro 1, apresenta o Plano de Ação. Este plano de ação foi traçado junto ao Responsável Técnico do local e do Gerente do Supermercado, para assim definir datas e ações possíveis de aplicação.

**Quadro 1 - Plano de Ação**

PLANO DE AÇÃO			
Ação	Data	Responsável	Investimento
Instalação de torneiras de acionamento com pé ou joelho na entrada do entreposto/açougue tipo B	23/11/15	Gerente da Loja com cobrança do Responsável Técnico	R\$ 139,00
Colocação de 4 lixeiras de acionamento com o pé para entreposto e açougue tipo B	01/11/15	Gerente da Loja com cobrança do Responsável Técnico	R\$ 168,00 x 4 = 672,00
Providenciar lava botas para instalação na entrada do entreposto/açougue tipo B	01/12/15	Gerente da Loja com cobrança do Responsável Técnico	R\$ 3.150,00
Instalar proteção de lâmpadas na entrada do entreposto	23/10/15	Gerente da Loja com cobrança do Responsável Técnico	R\$ 50,00
			Total: R\$ 4.011

Fonte: Autores (2015).

### **Considerações Finais**

A importância da aplicação de Boas Práticas de fabricação está em produzir alimentos inócuos e que mantenham a identidade. Após a aplicação das BPF's e a capacitação dos colaboradores responsáveis no estabelecimento, percebeu-se, como consequência, a maior responsabilidade dos mesmos. Para tanto, indicou-se ao mercado que as capacitações ocorressem em intervalos de seis meses, ou quando ocorrer a contratação de um novo funcionário. Trabalhando-se com capacitações e

treinamentos frequentes, sempre se terá colaboradores conhecedores dos deveres como manipuladores de alimentos com qualidade.

### Referências

BRASIL. Portaria nº1.428 de 26 de novembro de 1993. Aprova, na forma dos textos anexos, o "Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos", as "Diretrizes para o Estabelecimento de Boas Práticas de Produção e de Prestação de Serviços na Área de Alimentos" e o "Regulamento Técnico para o Estabelecimento de Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ's) para Serviços e Produtos na Área de Alimentos". Determina que os estabelecimentos relacionados à área de alimentos adotem, sob responsabilidade técnica, as suas próprias Boas Práticas de Produção e/ou Prestação de Serviços, seus Programas de Qualidade, e atendam aos PIQ's para Produtos e Serviços na Área de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 02 de dez. 1993.

\_\_\_\_\_. Portaria SVS/MS nº326, de 30 de julho de 1997. Aprovar o Regulamento Técnico; "Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimento Produtores/Industrializadores de Alimento". **Diário Oficial da União**. Poder Executivo. Republicada no D.O.U de 06/11/2002 por ter saído com incorreção, do original, no D.O.U. nº 206, de 23-10-2002, Seção 1, pág. 126.

\_\_\_\_\_. RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimento Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 de out. 2003.

\_\_\_\_\_. RDC nº216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 de set. de 2004.

\_\_\_\_\_. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) Decreto nº 30.691 de 29 de março de 1952. **Diário Oficial da União**.

CODEX ALIMENTARIUS. **General Principles of Food Hygiene**. Adopted 1969, Amendment 1999, Revisions 1997 and 2003. Disponível em:<file:///C:/Users/usuario/Downloads/CXP\_001e.pdf> Acesso em: 09 set. 2015.

FERNANDES, Gracie Ferraz Rodrigues; ALMEIDA, Paulo Tilelli de. **Programas de Qualidade Indústria Alimentícia**. São Carlos, SP: Rima, 2015.

GOMES, José Carlos. **Legislação de alimentos e bebidas**. 2º ed. Minas Gerais. UFV, 2009.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. S.; FRANCO, F.M.M. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

NUNES, Flávia Aparecida. Implementação de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e do Procedimento Operacional Padrão (POP) em Cozinha Industrial. **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia**. Bento Gonçalves, 2009. Disponível em:  
<<http://www.bento.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/201243094015765flavianunes.pdf>>  
Acesso em: 09, ago. 2015.

SANTA CATARINA. Decreto nº 3.748, de 12 de julho de 1993. Aprova o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial do Estado de Santa Catarina**, Florianópolis, SC, jul. 1993. Disponível em: <[http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/DECRETO-n%C2%BA-3748-\\_1\\_.pdf](http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/DECRETO-n%C2%BA-3748-_1_.pdf)> Acesso em: 09 set. 2015.

\_\_\_\_\_. Decreto nº1 de 8 de janeiro de 2015. Altera dispositivo do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, aprovado pelo Decreto nº 3.748, de 1993, e estabelece outras providências. **Diário Oficial do Estado de Santa Catarina**, Florianópolis, SC, 09 de jan. 2015. Disponível em: <<http://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=280067>> Acesso em: 19, out. 2015.

\_\_\_\_\_. Decreto nº2 de 8 de janeiro de 2015. Altera dispositivo do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, aprovado pelo Decreto nº 3.748, de 1993, e estabelece outras providências. **Diário Oficial do Estado de Santa Catarina**, Florianópolis, SC, 09 de jan. 2015. Disponível em: <<http://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=280067>> Acesso em: 19, out. 2015.

SILVA Jr., Eneo Alves da. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação**. São Paulo, SP: Livraria Varela, 1995.

#### **Dados para contato:**

**Autor:** Ana Cláudia Pereira Cardoso

**E-mail:** [annamedveterinaria@gmail.com](mailto:annamedveterinaria@gmail.com)

## CANDIDÍASE EM ESPÉCIME DE CALOPSITA (*NYMPHICUS HOLLANDICUS*) – RELATO DE CASO

Sanidade, manejo e patologia animal

**Laura Tonon<sup>1</sup>; Livia Gonçalves da Silva Valente<sup>1</sup>; Vitória Vargas<sup>1</sup>; Larissa Américo<sup>1</sup>; Carla Cancellier<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>.UNIBAVE; <sup>2</sup> UDESC**

**Resumo:** A *Candida spp.*, é um fungo presente na microbiota do trato gastrointestinal das aves e que afeta também outras espécies como o caso dos seres humanos. Pode tornar-se oportunista em situações de imunossupressão, e patogênicas em casos de fômites ou alimentos contaminados. Os sinais clínicos mais comuns incluem hiporexia, apatia e placas esbranquiçadas com presença de muco no bico e na boca. Seu diagnóstico definitivo dá-se através de cultura micológica e exame histopatológico. Por se tratar de uma zoonose, é necessário ter um cuidado especial no manuseio de aves, principalmente as domésticas como as calopsitas.

**Palavras-chave:** Calopsita. Fungo. Candidíase. Aves.

### Introdução

A candidíase, comumente titulada de “sapinho”, é uma das enfermidades mais comuns na clínica de psitacídeos, incluindo as calopsitas (*Nymphicus hollandicus*) que atualmente, é a segunda espécie de psitaciforme mais criada no mundo como ave de estimação, e, desde 1998, foi classificada, pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), como pertencente à fauna doméstica. (MAIA, 2009)

Segundo Cubas e Godoy et al.,(2010) candidíase é o termo atribuído a processos micóticos causados por fungos do gênero *Candida* sp, que afetam várias espécies de animais incluindo as aves e o homem. O principal agente envolvido na candidíase em aves é a *Candida albicans*. Mas outras espécies de leveduras como *C. humicola*, *C. parapsilosis*, *C.guilliermondii*, *C.famata* já foram isoladas. As diferentes espécies de *Candida* tem distribuição mundial (SWAYNE et al., 2013).

Todas as cinco espécies anteriormente citadas já foram relatadas no ser humano e, dessa forma, as aves poderiam servir como fonte de infecção não apenas

para outros animais, mas também para o Homem em situações de imunodepressão (VIEIRA; COUTINHO, 2009).

A *Cândida albicans* faz parte da microbiota entérica normal das aves, mas pode se tornar oportunista em animais imunossuprimidos. Segundo Rupley et al. (2010), acomete principalmente aves jovens devido ao sistema imune dos filhotes ainda ser imaturo e a microflora gastrointestinal estar em processo de formação. Segundo Bauck, 1994, a *Candida spp.* pode ser aparentemente a causa primária de infecções do ingluvío ou o patógeno secundário que tomou vantagem a partir de uma lesão primária na mucosa do esôfago ou a partir de um atraso do tempo de esvaziamento do papo. O papo é o órgão mais afetado em aves jovens (VIEIRA; COUTINHO, 2009)

Ainda em filhotes, alimentados artificialmente, alimentos muito quentes podem causar microlesões na mucosa e facilitam o crescimento das leveduras. (REAVILL 1996). Em aves adultas a microbiota normal do gastrintestinal tem efeito inibitório no crescimento de *Candida*. Entretanto, a mudança desse meio pelo uso indiscriminado de antibióticos ou mudanças no pH pode favorecer a proliferação de fungos. A infecção por vírus ou bactérias ou lesões acarretadas pela hipovitaminose A podem facilitar a invasão do trato gastrintestinal por leveduras (OGLESBEE, 1997). Sendo assim, o aparecimento da doença dá-se ao desequilíbrio populacional da *Candida spp.*, levando ao aparecimento da doença no sistema digestório dessas aves, podendo acometer também os olhos, o sistema reprodutivo, e de forma ainda mais grave tornar-se sistêmica.

Tal desequilíbrio pode ainda ocorrer devido a mudanças de ambiente, alimentação, ou grupo de animais e subnutrição já que estes fatores levam ao estresse e conseqüentemente à baixa imunidade (MORETTI et al., 2000). O equilíbrio entre a boa funcionalidade do sistema imune (imunocompetência) e os desafios de campo é o fator determinante da saúde de um animal (VIEIRA et al, 2015).

De acordo com Berchieri e Macari (2000) a infecção pode ocorrer pela ingestão de água, alimentos e fômites contaminados acarretando problemas no trato digestório. E também pelo uso de sondas oro esofágicas contaminadas (MORETTI et al., 2000). Em alguns casos, os sinais podem não ser específicos, de difícil diagnóstico, resultando assim na morte do animal (SWAYNE et al., 2013).

Entretanto como apontado por vários autores, o animal pode apresentar um ou mais sinais clínicos, podem incluir entre eles: acúmulo de muco no papo, diarreia, perda de peso, depressão, regurgitação, apatia, anorexia, esofagite e espessamento

da parede do esôfago, retardo do esvaziamento ingluvial e ocasionalmente impactação ingluvial, nos adultos é mais comum o aparecimento de lesões visíveis com aparência de placas brancas e salientes, recobertas por muco esbranquiçado e viscoso, localizadas isoladamente no papo, boca, proventrículo e ventrículo, ou em uma combinação de lugares.

Quando a infecção é crônica podem aparecer áreas com muitas placas elevadas, semelhantes a um tecido felpudo. Alguns animais apresentam também lesões cutâneas, anormalidades no bico, necrose lingual, infecções cloacais e anais e lesões nos pés (JUNIOR et al, 2009).

O diagnóstico de candidíase baseia-se principalmente nos sinais clínicos e nos achados por meio de esfregaços de swabes feitos na cavidade oral ou na coloração das fezes pelo método de Gram. Porém o diagnóstico definitivo é feito pela cultura micológica e exame histopatológico. É indicado diagnóstico diferencial com a tricomoniase e poxvirose (CUBAS; GODOY et al., 2010).

Segundo Cubas e Godoy et al. (2010), as lesões ocasionadas pela *C. albicans* podem ser confundidas com as de outras enfermidades como a vitaminose A micotoxicoses e boubá aviária, devendo receber atenção ao diagnóstico diferencial. Ainda ao examinar as fezes, deve-se ter atenção ao diferenciar leveduras patogênicas de leveduras presentes em alimentos recém-ingeridos que permanecem inteiros nas fezes. Para afirmar que as leveduras estão tendo ação patogênica é preciso considerar o estado clínico, a idade, sexo e condição física do paciente.

O tratamento inclui uma terapia antifúngica e uma eliminação das causas predisponentes. As terapias antifúngicas disponíveis para o tratamento da candidíase nas aves incluem nistatina, cetoconazol, quetoconazol, fluconazol e itraconazol. O fluconazol e o cetoconazol são antifúngicos sistêmicos comumente utilizados no caso de uma candidíase refratária (CUBAS; GODOY, 2008).

Para o ambiente e equipamentos, desinfetantes a base de iodo, fenol, formaldeído, entre outros, são indicados para o processo de sanitização do (MACARI, 2000).

Uma vez que o agente etiológico é um fungo ambiental e oportunista, alerta-se quanto à necessidade de orientação veterinária dos proprietários de aves de companhia quanto a medidas preventivas na criação das mesmas (VASCONCELOS, et al, 2011). Uma vez que pode representar um perigo para a saúde humana,



especialmente para indivíduos imunocomprometidos como crianças e idosos. (BRILHANTE et al, 2010)

### **Procedimentos Metodológicos**

No dia 2 de junho de 2016 no Hospital Veterinário do Unibave, em Orleans – SC, foi realizado o atendimento clínico de uma calopsita (*Nymphicus hollandicus*) da família Cacatuidae, de ordem Psittaciformes, sem sexo definido, de 2 meses de idade. O animal apresentava apatia, hiporexia há dois dias, prostração, regurgitação e lesões com placas brancas no bico e muco esbranquiçado na boca, compatível com o diagnóstico de infecção fúngica por candidíase. A temperatura corporal encontrava-se em 41°C.

O proprietário relatou ter adquirido o animal há duas semanas, efetuando a mudança de ambiente e de alimentação do mesmo e separação de outras aves.

Foi solicitada a coleta de fezes para exame coproparasitológico de acordo com Urquhart (1998) nos métodos de Willis-Mollay (flutuação em solução saturada de cloreto de sódio) e Sheater (centrifugo-flutuação em solução saturada de sacarose) onde no último foi observado a presença de leveduras compatíveis e sugestivas de *Cândida sp.*

Iniciou-se então tratamento com antifúngico a base de cetoconazol 20% na dose de 30mg/kg/VO/BID por 14 dias, junto com suplementação aminoácida e vitamínica.

No retorno ao Hospital, o animal já apresentava melhoras clínicas evidentes, bem como retorno normal à alimentação e coloração normal de bico e boca. Uma nova coleta de fezes foi realizada e novamente feita o método de Willis-Mollay e Sheater, onde já não constavam mais presença de leveduras suspeitas de *Cândida sp.* O animal continuou com o tratamento com cetaconazol por mais 7 dias, totalizando 21 dias de tratamento até sua cura completa.

### **Resultados e Discussão**

Sabe-se através de publicações que a *Candida spp.* é um fungo comumente encontrado na microbiota das aves, principalmente na espécie Calopsita (*Nymphicus hollandicus*) da ordem dos Psittaciformes. O presente relato de uma ave jovem submetida a estresse por mudança de ambiente vem ao encontro das informações relatadas por (MORETTI et al., 2000).

**Figura 1** - Calopsita atendida no HVU

Fonte: Autores (2016).

Com o aumento do comércio de pets exóticos, as calopsitas têm estado cada vez mais próximas do homem, como citada por MAIA (2009) sendo por eles alimentadas e criadas, seja pelo criador ou pelo comprador. Esta mudança de habitat repentina, acompanhada de alimentação artificial e aproximação com outras espécies de animais, faz com que o equilíbrio e a funcionalidade do sistema imune fiquem alterados, agravando-se em aves jovens, que ainda estão em processo de desenvolvimento do sistema gastrintestinal, local onde ocorre a proliferação fúngica, como afirmado por Cubas e Godoy (2008). A correção alimentar, para a diminuição do estado de subnutrição faz-se necessária, uma vez que em situações como esta, as reservas de energia são utilizadas para que o animal enfrente as situações constantes de estresse.

Infecções também podem ocorrer pela transmissão do fungo por fômites ou alimentos contaminados, podendo ocorrer em casos mais severos, sinais respiratórios (VASCONCELOS, 2011).

**Figura 2** - Levedura de *Candida Albicans* por microscopia eletrônica.



Fonte: <http://overcomingcandida.com>

Para a ave atendida no HVU, foi aconselhado o acréscimo de frutas frescas na alimentação de sementes comerciais e suplemento aminoácido vitamínico, para fins de correção da subnutrição, um dos fatores desencadeantes da baixa imunidade.

O antifúngico de escolha foi o cetoconazol, na dose de 30mg/kg/VO/BID. Ambos os medicamento e suplemento alimentar foram oferecidos diretamente no bico devido à baixa procura por alimento e por se tratar de um único animal de fácil manuseio. Pois para grandes planteis pode ser oferecido junto à ração, caso as aves ainda estejam se alimentando.

Quanto ao ambiente, foi aconselhado o uso de desinfetantes em toda a gaiola e equipamentos, a fim de eliminar a presença dos fungos nos ambientes e futuras contaminações em outros animais (MACARI, 2000) e até mesmo no proprietário por se tratar de uma zoonose. (BRILHANTE et al, 2010)

### **Considerações Finais**

A *cândida spp.* faz parte da microbiota normal do trato digestivo das aves, e no caso principalmente de filhotes onde o sistema imune é imaturo e a microflora está em formação qualquer situação de estresse pode atrapalhar e predispor à multiplicação fúngica, causando assim uma patologia. O diagnóstico rápido é essencial no prognóstico do tratamento, uma vez que a candidíase pode ser mortal principalmente para as aves jovens. O tratamento faz-se com a retirada da situação

que predispõe o aparecimento e desenvolvimento do fungo e com o uso de antifúngicos, como o cetoconazol, itraconazol e o fluconazol.

Atenção deve ser dada por se tratar de uma zoonose e por se crescente o número de indivíduos sendo obtidos para fins domésticos, aproximando os laços com os seres humanos.

## Referências

- BRILHANTE, R.S.N et al. Characterization of the gastrointestinal yeast microbiota of cockatiels (*Nymphicus hollandicus*): a potential hazard to human health. **Journal of Medical Microbiology** (2010), 59, 718–723. Disponível em: <http://www.microbiologyresearch.org/docserver/fulltext/jmm/59/6/718.pdf?expires=1471625770&id=id&accname=guest&checksum=7E9E2CB5CADE105A31E111330FB08744>> Acesso em: 10/08/2016
- BAUCK, L. Mycoses In: RITCHIE, B. W. et al (eds.) *Avian Medicine: Principles and Application*. Wingers Publishing, Inc (Flórida). 1994. p. 997-1006.
- BIRDS IN BACKYARDS. COCKATIEL (*Nymphicus hollandicus*). Desenvolvido por Australian Museum, 2006. Apresenta informações sobre as aves nativas da Austrália. Disponível em: < <http://www.birdsinbackyards.net/species/Nymphicus-hollandicus> > Acesso em: 22/07/2016
- GRESPLAN, André; RASO, Tânia de Freitas. **Psittaciformes (Araras, Papagaios, Periquitos, Calopsitas e Cacatuas)**. In: CUBAS, Zalmir Silvino; SILVA, Jean Carlos
- GRÜNDER, S.; MAYSER, P.; REDMANN, T.; KALETA, E. F. **Mycological examinations on the fungal flora of the chicken comb**. *Mycoses*, v. 48, p. 114-119, 2005. Disponível em: < <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1439-0507.2004.01074.x/abstract;jsessionid=C48E1B5A0CD49A36F43D50654013F15D.f03t04> > Acesso em: 30/07/2016
- JUNIOR, A.B.; SILVA, E.N.; FÁBIO, J.; SESTI, L.; ZUANAZE, M.F.; *Doença das Aves*, Campinas:2ª ed Facta, 1104 p. 2009.
- KINDLOVITS, A. **Patologias de Aves Silvestres**: Parte 4. 2005. Disponível em: <[http://www.veterinariadrattila.com/crbst\\_102.html](http://www.veterinariadrattila.com/crbst_102.html)>. Acesso em: 17/08/2016
- MAIA, Débora Castelo Branco De Souza Collares. **Leveduras isoladas do trato gastrintestinal de calopsitas (*Nymphicus hollandicus*): determinação da microbiota e análise fenotípica. 2009**. 02p. Trabalho de obtenção de título de mestre. (Ciências Veterinárias). Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza. 2009.
- MELVILLE, P. A. et al. Determinação da microbiota presente na cloaca e orofaringe de avestruzes (*Struthio camelus*) clinicamente sadios. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 6, p. 1871-1876, nov-dez. 2004. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782004000600031](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782004000600031) > Acesso em 12/07/2016

MORETTI, A.; FIORETTI, D. P.; BONCIO, L.; PASQUALI, P.; DEL ROSSI, E. **Isolation of Candida rugose from turkeys.** Journal of Veterinary Medicine, v.47,p. 433-439, 2000. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11014064>> Acesso em: 19/07/2016

PFALLER, M. A; DIEKEMA, D. J. **Epidemiology of invasive candidiasis, a persistent public health problem.** Clinical Microbiology Reviews, v. 20, n. 1, p. 133-163, jan. 2007. Disponível em: < <http://cmr.asm.org/content/20/1/133.long>> Acesso em: 16/07/2016

CATÃO-DIAS, Ramos . **Tratado de Animais Selvagens.** 2. ed. São Paulo: Roca, 2014. Cap. 28. p. 614-656.

RUPLEY, E. A.; Manual de Clínica Aviária, São Paulo: ed Roca, 1999. p. 305.

SAMOUR, J. H.; NALDO, J. L. **Diagnosis and therapeutic management of candidiasis in falcons in Saudi Arabia.** Journal of Avian Medicine and Surgery, v. 16, n. 2, p. 129-132, 2002. Disponível em: < [http://www.jstor.org/stable/30135261?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](http://www.jstor.org/stable/30135261?seq=1#page_scan_tab_contents)> Acesso em: 12/07/2016

SOUBHIA, C.B. et al. **Candidíase: Revisão de Literatura.** Revista científica eletrônica de medicina veterinária, Ano VI – Número 11, 2008. Disponível em: < [http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/UiNptHccCaH7Sm0\\_2013-6-14-14-42-26.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/UiNptHccCaH7Sm0_2013-6-14-14-42-26.pdf)> Acesso em 18/08/2016

SWAYNE, David. E. **Diseases of poultry**, 13<sup>th</sup>. AAAP, 2013. USA. 1408p.

TAMURA, N. K.; NEGRI, M. F. N.; BONASSOLI, L.A.; SVIDZINSKI, T. I. E. **Fatores de virulência de Candida spp. isoladas de cateteres venosos e mãos de servidores hospitalares.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 40, n. 1, p. 91-93, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v40n1/a21v40n1.pdf>> Acesso em: 22/07/2016

TSAI, S. S.; PARK, J. J.; HIRAI, K.; ITAKURA, C. **Aspergillosis and candidiasis in psittacines and passeriformes birds with particular reference to nasal lesions.** Avian Pathology, v. 21, n. 4, p. 699-709, dez. 1992. Disponível em: < <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03079459208418892>> Acesso em: 12/07/2016

VASCONCELOS, T.C.B et al. **Aspectos clínicos e anatomopatológicos de aspergilose e candidíase em calopsita (Nymphicus hollandicus): relato de caso.** Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias v. 106, n. 577-580, p.109-112, 2011. Disponível em: < [http://www.fmv.ulisboa.pt/spcv/PDF/pdf12\\_2011/109-112.pdf](http://www.fmv.ulisboa.pt/spcv/PDF/pdf12_2011/109-112.pdf)> Acesso em 20/07/2016.

VIEIRA, D. V. G et al. **Principais aspectos da inter-relação nutrição e imunidade em aves sob estresse.** Revista Eletrônica Nutritime, Revista Eletrônica Vol. 12, Nº 06, nov/dez de 2015. Disponível em: < [http://www.nutritime.com.br/arquivos\\_internos/artigos/342\\_-\\_4400-4410\\_-\\_NRE\\_12-6\\_nov-dez\\_2015.pdf](http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/342_-_4400-4410_-_NRE_12-6_nov-dez_2015.pdf)> Acesso em 10/07/2016

VIEIRA, R.G., COUTINHO, S.D.A. **Phenotypical characterization of Candida spp. isolated from crop of parrots (Amazona spp.).** Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 29, n. 6, p. 452-456. 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-736X2009000600002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2009000600002)> Acesso em: 22/07/2016

URQUHART, G.M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J.L. et al. **Parasitologia Veterinária.** 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998, p.239-247. Acesso em: 22/07/2016

**Instituição de fomento:** Agradecemos ao Hospital Veterinário do Unibave pela disponibilização do caso clínico ocorrido no mesmo.

**Dados para contato:**

**Autor:** Laura Tonon

**E-mail:** lauravieiratonon@hotmail.com

## CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS POR MEIO DO MÉTODO DE IRRADIAÇÃO: UMA ÊNFASE NA PRESERVAÇÃO DE FRUTAS E LEGUMES

Conservação e técnicas pós colheita

**Jennifer Zomer Spindola<sup>1</sup>; Mateus Godinho<sup>2</sup>; Matusalem Fornasa Demetrio<sup>3</sup>;  
Rafael Mello Cardoso<sup>4</sup>; Luciano Giassi<sup>5</sup>.**

**<sup>1</sup>Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE**

**Resumo** – O uso da irradiação pode ser empregado na conservação dos alimentos, já que apresenta a vantagem de aumentar a vida útil dos produtos, não alterando sua aparência ou composição. Esta tecnologia foi primeiramente empregada na década de 1950, sendo aprimorada ao longo dos anos e desde então passou a ser largamente utilizada na conservação de frutas e legumes. Sendo assim, este trabalho tem por objetivo apresentar os principais aspectos e as vantagens envolvendo o uso de irradiação na conservação de alimentos, tendo o mesmo sido escrito com base em uma revisão bibliográfica onde foram utilizados artigos específicos da área.

**Palavras-chave:** Irradiação. Conservação. Alimentos.

### **Introdução**

A irradiação de alimentos é um método onde se expõe os produtos a radiações de raios gama emitidos a partir de radioisótopos Co 60 e Cs 137. Dependendo da dose de radiação absorvida, é possível reduzir as perdas de armazenamento, prolongar a vida útil e melhorar a segurança microbiológica dos produtos (FARKAS, 2006). Além do uso de raios gama, pode-se utilizar raios X e aceleradores de elétrons (KADER, 1986).

A utilização comercial ocorreu pela primeira vez para irradiação de pimenta no ano de 1957, sendo que ao longo dos anos, o uso desta tecnologia tem sido estimulado pela própria Organização Mundial da Saúde (OMS), que considera que a irradiação aplicada a qualquer alimento não oferece riscos toxicológicos, desde que utilizada dentro dos parâmetros recomendados (JÚNIOR et al, 2010). O método age rompendo as moléculas de ácido desoxirribonucleico (DNA) no núcleo das células, tornando-as inativadas (KHAN; ABRAHEM, 2010).



Devido ao grande número de mortes ocasionadas por alimentos contaminados com organismos patogênicos, desenvolveu-se o método de pasteurização térmica, que apesar de eficiente para alimentos líquidos, mostrou-se ineficaz para alimentos sólidos, ingredientes secos e produtos frescos. Devido a estas razões, teve origem a irradiação ionizante (SÁDECKÁ, 2007).

O presente trabalho destina-se a apresentar, por meio de uma revisão bibliográfica, um apanhado geral acerca do método de irradiação ionizante de alimentos, enfatizando seu uso na conservação de frutas e legumes.

### **Procedimentos Metodológicos**

Este trabalho se constitui em uma pesquisa bibliográfica ou de fontes secundárias, já que, segundo Marconi e Lakatos (2003), abrange toda a bibliografia já publicada em relação ao assunto e, conseqüentemente, aproxima o pesquisador do mesmo.

Para a consulta de material, foram utilizados artigos científicos provenientes de bases de periódicos, além de comunicados técnicos, livros e legislações.

Para que as bibliografias fossem incluídas na pesquisa, foram avaliados determinados critérios, tais como ano de publicação, relevância científica e proximidade de acordo com o assunto estudado. Não foram incluídos trabalhos antigos, dissertações, teses, monografias e trabalhos de conclusão de curso, exceto para a obtenção das figuras.

### **Histórico**

O método de irradiar alimentos teve início há aproximadamente 100 anos atrás, e atualmente é aplicado em 55 países. A Alemanha foi o primeiro país a utilizar este processo no ano de 1957, quando um produtor utilizou a irradiação em especiarias por meio de elétrons de modo a melhorar as qualidades higiênicas de seus produtos. Desde então, o método passou a ser aceito em inúmeros países, principalmente nos continentes Asiático e Oceania, onde pode se verificar um maior número de alimentos irradiados. Como exemplo de alimentos que são sujeitos a este processo citam-se diversas especiarias, vegetais secos, carne, batatas e frutas (DIEHL, 2002).

A partir de meados do século XX, houve inúmeros esforços de investigação sistemática, culminando com a instalação de programas de investigação nacionais e cooperações internacionais, sendo que em 1966 ocorreu o primeiro Simpósio

Internacional de Irradiação de Alimentos, na Alemanha. Outro marco importante se deu no ano de 1980 quando foi criado um Comitê que discorria sobre a integridade dos alimentos irradiados com doses de até 10 kGy. No ano de 1983 foi desenvolvido um código específico para alimentos irradiados (FARKAS; FARKAS, 2011).

## **Método**

O método de irradiação utiliza raios gama ou outros raios para danificar o DNA das células, e desta forma destruir tudo o que possa ser considerado patogênico ou indesejável nos produtos, o que resulta em maior tempo de conservação e higidez dos mesmos (KHAN; ABRAHEM, 2010).

Os danos provocados no DNA resumem-se a alterações estruturais da molécula que resultam em mutações gênicas ou em quebras desta molécula. As mutações podem ou não se manifestar, já que muitas vezes os danos são tão pequenos que não são capazes de provocar alterações orgânicas significativas. Em relação ao câncer, o que tem sido observado é que a probabilidade de sua ocorrência aumenta pouco em relação às células não irradiadas, já que a maioria das alterações genéticas resulta em morte celular, impedindo a perpetuação de células mutantes. Os efeitos, portanto, irão depender da dose irradiada ao qual o indivíduo está exposto (NOUAILHETAS, 2016).

Segundo Okuno (2013), as reações teciduais resultam de doses altas e somente surgem acima de determinada dose, dependendo ainda do tipo de radiação e do tecido irradiado.

Basicamente, o processo limita-se ao uso de fótons de alta energia, tais como raios gama de radionuclídeos  $^{60}\text{Co}$  e, numa extensão muito menor,  $^{137}\text{Cs}$ , ou raios-X a partir de fontes de energias de máquinas com até 5 MeV, ou elétrons acelerados a energias até 10 MeV, os feixes de elétrons de alta energia são produzidos por elétrons acelerados em máquinas (FARKAS, 2006).

## **Vantagens e desvantagens**

Dentre as vantagens deste processo, podem se citar o baixo custo operacional, baixa variação de temperatura, possibilidade de conservar os alimentos sem a adição de conservantes químicos, além da manutenção dos fatores nutricionais (SOUSA et al, 2013).

No entanto, este tratamento não pode ser utilizado em todos os alimentos, já que alguns podem sofrer de rancificação, alterando o sabor. Também não é eficaz para impedir mudanças na carne (FARKAS, 2006).

### **Controvérsias**

Por se tratar de uma técnica que envolve o uso de irradiação, muitas pessoas acreditam que os alimentos tratados passam a ser radioativos, trazendo problemas à saúde e que os mesmos perdem suas propriedades nutricionais (NUNES et al, 2014). Além da confusão sobre o tema, muitos consumidores desconhecem a existência da técnica (SÁDECKÁ, 2007). No entanto, é interessante salientar que os astronautas, enquanto no espaço, alimentam-se apenas de alimentos irradiados, o que não os prejudica em nada, muito pelo contrário, é na verdade a única maneira que eles possuem para se alimentar.

### **A técnica na preservação de frutas e legumes**

A técnica de irradiação é largamente utilizada no tratamento de frutas e legumes, com o objetivo de evitar apodrecimento, brotação de tubérculos e bulbos, desinfestação de insetos, evitar o amadurecimento e a senescência e prevenir doenças pós-colheita (KADER, 1986).

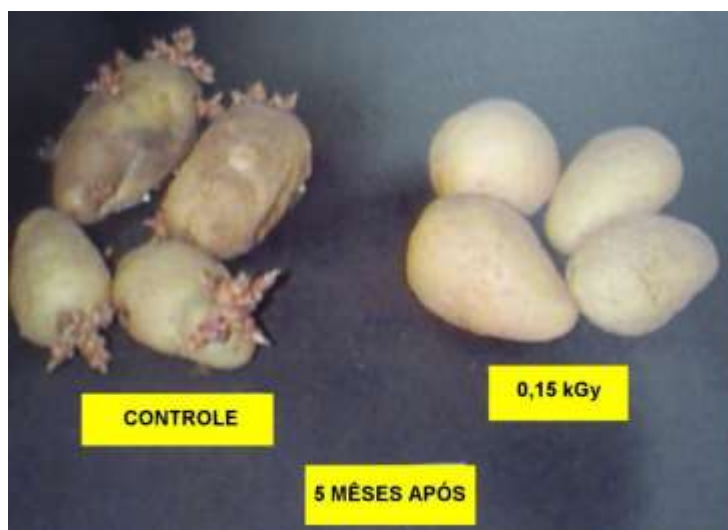
Dentre os alimentos que podem passar pelo processo, citam-se amoras (SILVA et al, 2014), mamão (PIMENTEL et al, 2007), maracujá (FLORES; BRUCKNER, 2015), goiaba (CAMPOS et al, 2011), pimenta (KHAN; ABRAHEM, 2010), morango (FRANÇOSO et al, 2008), cupuaçu (JÚNIOR, 2010), cenouras (LIMA et al, 2001), alho (RIOS; PENTEADO, 2003) suco de frutas (OLIVEIRA et al, 2007a) e até mesmo sementes (VICCINI; SARAIVA; CRUZ, 1997), tais como amendoim (ALVES et al, 2011) e arroz (MIRANDA et al, 2009). Exemplos de frutos e legumes com e sem o processamento podem ser vistos nas figuras 1, 2 e 3.

**Figura 1** – Diferenças entre cebolas não submetidas e submetidas a tratamento com irradiação.



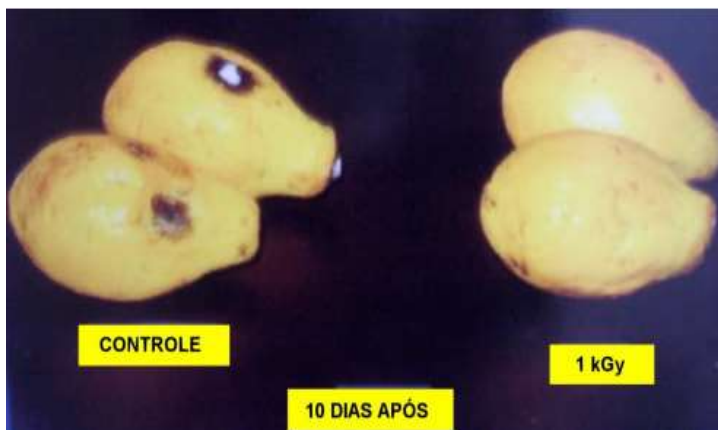
Fonte: VENTURA et al. (2010).

**Figura 2** – Controle do brotamento pelo uso da irradiação.



Fonte: OLIVEIRA, (2014b).

**Figura 3** – Controle do amadurecimento do mamão pelo uso de irradiação.



Fonte: OLIVEIRA, (2014b).

Alguns frutos, como a goiaba e o mamão, passam pelo tratamento no período pós-colheita para prolongar as características do fruto fresco, retardando, como por exemplo, o amadurecimento (CAMPOS et al, 2011).

Em relação à desinfestação de insetos, a técnica pode ser utilizada para evitar a emergência de insetos adultos nos frutos (ARTHUR; WIENDL, 1994).

Em 1973, foi criado um decreto que regulamentava a elaboração, armazenamento, transporte, distribuição, importação/exportação e exposição de alimentos irradiados. No mesmo decreto, o Art. 8º prevê que todo alimento irradiado deve apresentar na embalagem ou nos cartazes dos locais de venda a indicação: "Alimento Tratado por Processo de Irradiação" e a declaração: "Este produto foi processado em estabelecimento sob controle da Comissão Nacional de Energia Nuclear" (BRASIL, 1973). Atualmente, todas as normas relacionadas a este processo encontram-se dispostas na Resolução nº 21. O selo indicativo de alimentos irradiados está representado na Figura 4.

**Figura 4** – Selo indicativo de alimento irradiado.



Fonte: ORNELLAS et al. (2006).

### **Considerações Finais**

Empregar o uso da irradiação para a conservação dos alimentos, especialmente frutas e legumes, se constitui em uma opção rentável, já que a maioria destes produtos possuem características de alta perecibilidade e devem apresentar-se frescos e permanecer assim por mais tempo para que haja aceitação do consumidor.

Ter conhecimento das vantagens, e principalmente, apresentar ao público consumidor a tecnologia, contribui para a desmistificação do processo, promovendo uma maior aceitação por parte de quem não o conhece.

Por fim, a técnica pode ser considerada uma maneira de “esterilizar os alimentos”, já que promove a destruição de agentes patogênicos que poderiam provocar inúmeras doenças, garantindo melhores condições higiênico-sanitárias aos produtos que chegam à mesa do consumidor.

## Referências

- ALVES, N. M. C. et al. Viabilidade e micoflora de sementes de amendoim irradiadas com cobalto (60Co). **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.15, n.3, p.289–295, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v15n3/v15n3a10.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2016.
- ARTHUR, V. WIENDL, F. M. Desinfestação de *Averrhoa carambola* infestada por *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835) (*Diptera tephritidae*) através de radiação gama. **Sci. Agríc.**, Piracicaba, v.51, n.2, p 216-221, 1994. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-901619940>>. Acesso em: 03 jun. 2016.
- BRASIL. Poder Executivo. **Decreto nº 72718, de 29 de agosto de 1973**. 1973. Disponível em: <[http://novoportal.anvisa.gov.br/documents/33916/394219/DECRETO\\_72718\\_1973.pdf/ad405fc8-52cf-4119-bed4-8a54f1d9f69f](http://novoportal.anvisa.gov.br/documents/33916/394219/DECRETO_72718_1973.pdf/ad405fc8-52cf-4119-bed4-8a54f1d9f69f)>. Acesso em: 03 jun. 2016.
- CAMPOS, A. J. et al. Radiação gama e atmosfera modificada passiva na qualidade de goiabas ‘Pedro Sato’. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, volume especial, p.350-356. 2011. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-29452011000500044](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452011000500044)>. Acesso em: 03 jun. 2016.
- DIEHL, J. F. Food irradiation: past, present and future. **Radiation Physics and Chemistry** v63, p.211–215. 2002. Disponível em: <[http://ac.els-cdn.com/S0969806X01006223/1-s2.0-S0969806X01006223-ain.pdf?\\_tid=21bccda8-28c3-11e6-ba4d0000aab0f6b&acdnat=1464873103\\_249caaec4332dc024d274bf7d272438c](http://ac.els-cdn.com/S0969806X01006223/1-s2.0-S0969806X01006223-ain.pdf?_tid=21bccda8-28c3-11e6-ba4d0000aab0f6b&acdnat=1464873103_249caaec4332dc024d274bf7d272438c)>. Acesso em: 01 jun. 2016.
- FARKAS, J. FARKAS, C. M. History and future of food irradiation. **Trends in Food Science & Technology**. v. 22, p.121-126, 2011. Disponível em: <[http://ac.els-cdn.com/S0924224410001044/1-s2.0-S0924224410001044-main.pdf?\\_tid=50f90e10-28c3-11e6-adb2-00000aacb361&acdnat=1464873182\\_7676d451c8b1c80254eac0bbc08406a7](http://ac.els-cdn.com/S0924224410001044/1-s2.0-S0924224410001044-main.pdf?_tid=50f90e10-28c3-11e6-adb2-00000aacb361&acdnat=1464873182_7676d451c8b1c80254eac0bbc08406a7)>. Acesso em: 01 jun. 2016.
- FARKAS, J. Irradiation for better foods. **Trends in Food Science & Technology**. v.17, p.148–152. 2006. Disponível em: <[http://ac.els-cdn.com/S0924224405003511/1-s2.0-S0924224405003511-main.pdf?\\_tid=a6a85552-2727-11e6-973d-00000aab0f6c&acdnat=1464696373\\_cb428f34329e7d26ba2152f1a43c8b8b](http://ac.els-cdn.com/S0924224405003511/1-s2.0-S0924224405003511-main.pdf?_tid=a6a85552-2727-11e6-973d-00000aab0f6c&acdnat=1464696373_cb428f34329e7d26ba2152f1a43c8b8b)>. Acesso em: 31 mai. 2016.



FLORES, P. S. BRUCKNER, C. H. Radiossensibilidade de sementes e segmentos caulinares de maracujazeiro-amarelo submetidos à radiação gama. **Ciência Rural**, Santa Maria. 2015. Disponível em: < [http://www.scielo.br/pdf/cr/2015nahead/1678-4596-cr-0103\\_8478cr20121274.pdf](http://www.scielo.br/pdf/cr/2015nahead/1678-4596-cr-0103_8478cr20121274.pdf)>. Acesso em: 06 jun. 2016.

FRANÇOSO, I. L. T. et al. Alterações físico-químicas em morangos (*Fragaria anassa* Duch.) Irrradiados e armazenados. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.28, n.3, p.614-619. 2008. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cta/v28n3/a17v28n3.pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2016.

JUNIOR, M. F. et al. Irradiação de Polpa de Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*). Comunicado Técnico - **EMBRAPA**. 2010. Disponível em: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/871746/1/CT163.pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2016.

KADER, A. A. Potential applications of ionizing radiation in postharvest handling of fresh fruits and vegetables. **Food Technology**. 1986. Disponível em: <<http://ucce.ucdavis.edu/files/datastore/234-401.pdf>>. Acesso em: 31 mai. 2016.

KHAN, A. K. ABRAHEM, M. Effect of irradiation on quality of spices. **International Food Research Journal** v.17, p.825-836, 2010. Disponível em: <[http://www.ifrj.upm.edu.my/17%20\(04\)%202010/\(1\)\\_IFRJ-2010-062\\_Alam\\_Khan\[1\].pdf](http://www.ifrj.upm.edu.my/17%20(04)%202010/(1)_IFRJ-2010-062_Alam_Khan[1].pdf)>. Acesso em: 31 mai. 2016.

LIMA, K. S. C. et al. Efeito da irradiação ionizante g na qualidade pós-colheita de cenouras (*Daucus carota* L.) cv. Nantes. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.21 n.2 2001. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612001000200015](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612001000200015)>. Acesso em: 03 jun. 2016.

MARCONI, M. A. LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo. Atlas 2003.

MIRANDA, H. L. C. et al. Qualidade fisiológica de sementes de arroz submetidas à radiação gama. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.5, p.1320-1326, ago, 2009. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cr/v39n5/a167cr178.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2016.

NOUAILHETAS, Y. **Radiações ionizantes e a vida**. CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear). Rio de Janeiro. 2016. Disponível em: <http://www.cnen.gov.br/images/cnen/documentos/educativo/radiacoes-ionizantes.pdf>>. Acesso em: 18 de jun. 2016.

NUNES, P. et al. Os mitos e as verdades da irradiação de alimentos. **Ciências biológicas e da saúde**. v. 1. n.3. p. 103-110. 2014. Disponível em: < <https://periodicos.set.edu.br/index.php/facipesaude/article/view/1721/923>>. Acesso em: 02 jun. 2016.

OKUNO, E. Efeitos biológicos das radiações ionizantes: acidente radiológico de Goiânia. Estudos avançados, São Paulo, v.27, n.77, 2013. Disponível em:



[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142013000100014](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142013000100014). Acesso em: 18 de jun. 2016.

OLIVEIRA, A. C. G. Efeitos do processamento térmico e da radiação gama na conservação de caldo de cana puro e adicionado de suco de frutas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.27, n.4, p.863-873. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v27n4/29.pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2016.

OLIVEIRA, E. M. **Conservação de alimentos por irradiação**. 2014. Disponível em: <<http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/engenhariadealimento/s/files/2014/05/ENGENHARIA-DE-ALIMENTOS-E-BIOQU%C3%8DMICA-aula-4.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2016.

ORNELLAS, C. B. D. et al. Atitude do consumidor frente à irradiação de alimentos. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, v.26, n.1, p. 211-213, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v26n1/28872.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2016.

PIMENTEL, R. M. A. et al. Qualidade do mamão cv. Solo submetido ao choque térmico e tratamento quarentenário por radiação gama. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 29, n. 3, p. 483-487. 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-29452007000300015](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452007000300015)>. Acesso em: 02 jun. 2016.

RIOS, M. D. G. PENTEADO, M. V. C. Determinação de a-Tocoferol em alho irradiado utilizando cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). **Quím. Nova**. São Paulo, v.26, n.1, 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422003000100003](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422003000100003)>. Acesso em: 03 jun. 2016.

SÁDECKÁ, J. Irradiation of Spices – a Review. **Czech J. Food Sci.**, v.25, n.5, p.231–242, 2007. Disponível em: <<http://agriculturejournals.cz/publicFiles/00362.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2016.

SILVA, M. P. et al. Avaliação dos efeitos da radiação gama na conservação da qualidade da polpa de amora preta (*Rubus* spp. L.). **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 36, n. 3, p. 620- 627. 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-29452014000300013](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452014000300013)>. Acesso em: 03 jun. 2016.

SOUSA, T. L. T. L. Vantagens e desvantagens da irradiação na conservação de alimentos. 2013. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/r1144-1.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2016.

VENTURA, D. et al. **Utilização da irradiação no tratamento de alimentos**. 2010. Disponível em: <[http://www.esac.pt/noronha/pgs/0910/trabalho\\_mod2/irradiacao\\_grupo4\\_T2\\_word.pdf](http://www.esac.pt/noronha/pgs/0910/trabalho_mod2/irradiacao_grupo4_T2_word.pdf)>. Acesso em: 06 jun. 2016.

VICCINI, L. F. SARAIVA, L. S. CRUZ, C. D. Resposta de sementes de milho à radiação gama em função do teor de água. **Bragantia**, v.56, n.1, 1997. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0006-87051997000100001](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87051997000100001)>. Acesso em: 03 jun. 2016.

**Dados para contato:**

**Autor:** Jennifer Zomer Spíndola

**E-mail:** [jenniferzomer@hotmail.com](mailto:jenniferzomer@hotmail.com)

## **CORREÇÃO DA ACIDEZ E DISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES NO SOLO EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE RESÍDUO ALCALINO DA INDÚSTRIA DE PAPEL E CELULOSE**

Uso, conservação e recuperação de solos

**Letícia Moro<sup>1</sup>; Marcia Aparecida Simonete<sup>2</sup>; Maria Tereza Warmling<sup>1</sup>; Patrícia da Silva Paulino<sup>1</sup>; Maria Izabel Warmling<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Centro de Ciências Agroveterinárias - Universidade do Estado de Santa Catarina;

<sup>2</sup> Blumeterra Serviços e Comércio Ltda

**Resumo:** A lama de cal apresenta-se como uma alternativa para correção da acidez do solo. Objetivando-se avaliar o efeito deste resíduo na correção da acidez de um Nitossolo e efeitos sobre a disponibilidade de nutrientes, conduziu-se experimento com tratamentos: testemunha; calcário, lama de cal; calcário + lama de cal e lama de cal + Mg. A lama de cal apresentou eficiência semelhante ao calcário na correção da acidez. A disponibilidade de Ca aumentou enquanto que a disponibilidade de Mg e K não foram alteradas. A relação Ca:Mg e o teor de Na aumentaram, contudo, encontram-se dentro dos limites aceitáveis.

**Palavras chave:** Calagem. Lama de cal. Sódio.

### **Introdução**

O campo nativo apresenta um bom potencial produtivo para a bovinocultura de corte no Planalto Sul Catarinense, pois possui espécies forrageiras que produzem grandes quantidades de matéria seca digestível por área, se adequadamente tratadas e corretamente manejadas (ZARDO, 2004). Entretanto, esses campos apresentam produtividade considerada baixa, devido à estacionalidade da oferta, e à qualidade da forragem, que diminuem significativamente nos períodos mais frios (PRESTES, 2015). Uma das opções que vem sendo apontada para a viabilização econômica e a preservação desse agroecossistema pastoril é a adoção de práticas de melhoramento dessas pastagens, aliadas a técnicas de manejo do solo adequadas.

O manejo da fertilidade do solo, envolvendo correção da acidez e adubação, é um fator determinante para a produtividade das culturas. Essas ações têm como objetivo proporcionar um ambiente favorável ao estabelecimento e desenvolvimento

da planta, por meio da redução da acidez do solo e pelo aumento da disponibilidade de nutrientes (JACQUES; HERINGER; BASSO, 2009). A acidez dos solos promove o aparecimento de elementos tóxicos, como o alumínio (Al), além de reduzir o nível de nutrientes importantes para as plantas, levando à baixa produtividade.

Neste contexto, a busca por técnicas eficientes na correção do pH do solo, associada a um baixo custo, tem sido o grande desafio para os pesquisadores. Sendo que o uso de produtos regionais, que apresentem qualidade e composição química que atendam às demandas nutricionais das espécies de pastagens e de baixo custo, poderão contribuir consideravelmente para a adoção de sistemas de produção animal economicamente viável a base de pastagens (HANISCH; FONSECA, 2012).

Entre os resíduos alcalinos gerados pela indústria de papel e celulose na região serrana de Santa Catarina, está a lama de cal. Tal resíduo apresenta potencial para correção dos solos, além de nutrientes como cálcio (Ca) e magnésio (Mg), sendo, portanto, sua reciclagem com finalidade de correção da acidez dos solos uma boa alternativa para sua destinação. Este resíduo é resultante da etapa de caustificação nas fábricas, onde a recuperação do licor verde (rico em  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) gera o licor branco (NaOH recuperado) e a lama de cal (precipitado rico em  $\text{CaCO}_3$ ) (MAEDA et al., 2010).

A substituição do calcário na correção de acidez do solo por lama de cal, entretanto, pode ser limitada pelo alto teor de sódio (Na) que pode estar presente nesse produto. O Na no solo pode causar dispersão, diminuindo a permeabilidade, a aeração e prejudicando o manejo (ALBUQUERQUE et al., 2011) considerando as doses e frequência de aplicação. Por outro lado, o Na apesar de não ser benéfico e/ou essencial para todas as espécies de plantas, para os animais o Na é um elemento essencial e deve estar presente em quantidades relativamente grandes na dieta. Ele é o principal eletrólito, responsável pela manutenção do equilíbrio iônico de tecidos corporais e fluidos, assegurando a pressão osmótica no sistema circulatório animal (MIRZAEI, 2012).

Em contraste, o principal eletrólito para as plantas é K (MASTERS et al., 2007). Devido ao contraste entre plantas e animais em suas necessidades de eletrólitos, há insuficiente Na disponível nas porções comestíveis da maioria das plantas (pastagens) para grandes herbívoros. Havendo, na maioria das vezes, a necessidade de suplementação para atender a demanda em Na (MIRZAEI, 2012). Segundo González (2002), a deficiência de Na é mais comum nos animais em pastejo, devido ao baixo teor deste elemento nas forragens. Em estudos realizados em pastagens do

Rio Grande do Sul foi constatado que o Na é o elemento mais deficiente nas pastagens nativas, que normalmente oferecem níveis insuficientes para atender as necessidades de ruminantes durante o ano, sendo que aproximadamente 94% das amostras de campo apresentaram teor de Na abaixo das necessidades mínimas para bovinos (SENGER et al., 1996; BARCELLOS et al., 1999).

Conforme o exposto, embora a lama de cal apresente um bom potencial para uso agrícola como corretivo da acidez do solo e capacidade de fornecimento de Ca e Na para plantas forrageiras, pode apresentar limitações em seu uso, quanto aos efeitos principalmente de Na no solo, dependendo do tipo de solo e frequência de aplicação, indicando assim a necessidade de pesquisas. Deste modo, este trabalho objetivou avaliar a lama de cal gerada pela Indústria papelreira Klabin S.A como corretivo de acidez, bem como verificar o feito desse resíduo na disponibilidade de macronutrientes catiônicos e Na em um Nitossolo Bruno Distrófico típico em campo nativo.

### **Procedimentos Metodológicos**

O trabalho foi realizado em casa de vegetação do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV/UEDESC), no período de 28 de abril a 27 de maio de 2016. O solo utilizado foi um Nitossolo Bruno Distrófico típico em campo nativo com araucária, localizado no Município de Painel-SC, cujas coordenadas geográficas são: 27° 53' 41,8" de latitude Sul e 50° 07' 45,1" longitude Oeste.

Foram usadas amostras de 1 kg de solo (base seca), coletadas da camada de 0 - 20 cm de profundidade, apresentado valores de: pH = 5,15; SMP = 5,30; P = 1,5 mg kg<sup>-1</sup>; Teores de Ca = 3,9 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; Mg = 1,6 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; K = 0,2 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; Na = 0,01 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; S = 2,8 mg kg<sup>-1</sup>; Al = 2,01 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; H+Al = 8,3 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; MO = 58,3 g kg<sup>-1</sup> e quantidades de areia, silte e argila de 150, 260 e 580 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e três repetições. As unidades experimentais compuseram-se de sacos de polietileno contendo 1 kg de solo seco. Os tratamentos constituíram-se de uma testemunha (sem aplicação de corretivos), duas fontes de material corretivo de acidez (calcário dolomítico tipo filler e lama de cal) e uma fonte de Mg (óxido de magnésio), identificados como: testemunha, calcário, lama de cal, calcário + lama de cal, lama de cal + Mg.

Nos tratamentos com calcário, lama de cal e lama de cal + Mg foram adicionadas doses equivalentes a quantidade recomendada de material corretivo de acidez pelo índice de SMP, para elevar o pH em água a 6,0 (7,5 t ha<sup>-1</sup>) (CQFSRS/SC, 2004). Para o tratamento calcário + lama de cal, as doses de calcário e lama corresponderam a metade da quantidade recomendada de cada fonte para elevar o pH em água a 6,0. No tratamento lama de cal + Mg, foi adicionado Mg na quantidade correspondente a que foi adicionada no tratamento com aplicação de calcário, a fim de igualar aos teores de Mg adicionados via calcário dolomítico no tratamento com calcário.

As principais análises de caracterização de corretivo de acidez do calcário dolomítico utilizado revelaram: CaO total = 29,5%; MgO total = 20,5%, ER = 100% e PN = 100% e PRNT = 100%. Já da Lama de Cal: CaO total = 55%, MgO total = 0,64%; PN = 98%; ER = 98% e PRNT = 96%. A caracterização química da lama de cal é apresentada na tabela 1.

**Tabela 1** - Valores de pH, umidade, cinza, carbono orgânico (Corg.) e teores totais de elementos contidos na lama de cal, proveniente do processo de produção de papel Kraft da Klabin – Otacílio Costa, SC\*

pH (1:5)	Umidade <sup>1</sup>	Cinza <sup>2</sup>	Corg. <sup>3</sup>	N <sup>4</sup>	P <sup>5</sup>	K <sup>5</sup>	Ca <sup>5</sup>	Mg <sup>5</sup>	S <sup>5</sup>
10,8	31	80	0,23	<0,01	0,15	0,01	34,79	4,22	0,11
Na <sup>5</sup>	Fe <sup>6</sup>	Mn <sup>6</sup>	Zn <sup>7</sup>	Cu <sup>8</sup>	Cd <sup>9</sup>	Cr <sup>9</sup>	Ni <sup>9</sup>	Pb <sup>7</sup>	B <sup>10</sup>
0,59	0,10	535,00	28,01	7,00	<0,20	89	7,01	< 2	< 1

\*Resultados expressos na amostra seca a 65 °C. <sup>1</sup>Gravimetria; <sup>2</sup>queima a 550 °C/limite de detecção 0,1%; <sup>3</sup>combustão úmida/Walkey Black/limite de detecção 0,1%; <sup>4</sup>Kjeldahl; <sup>5</sup>digestão úmida nítrico-perclórica/ICP-OES/limite de detecção 0,01%; <sup>6</sup>digestão úmida nítrico-perclórica/ICP-OES/limite de detecção 4 mg kg<sup>-1</sup>; <sup>7</sup>digestão úmida nítrico-perclórica/ICP-OES/limite de detecção 2 mg kg<sup>-1</sup>; <sup>8</sup>digestão úmida nítrico-perclórica/ICP-OES/limite de detecção 0,6 mg kg<sup>-1</sup>; <sup>9</sup>digestão úmida nítrico-perclórica/ICP-OES/limite de detecção 0,2 mg kg<sup>-1</sup>; <sup>10</sup>digestão seca/espec. abs. Mol./limite de detecção 1 mg kg<sup>-1</sup>.

Após a adição dos tratamentos, as amostras de solo foram umedecidas a 70% da capacidade de retenção de água e acondicionadas em sacos de polietileno de cinco litros, fechadas, para não perder umidade e acelerar a reação, com revolvimento e abertura semanal, para retirada do excesso de CO<sub>2</sub>. Passados trinta dias de incubação, foram retiradas amostras de solo de cada unidade experimental e determinados: pH em água; teores de Al, H+Al, Na, K, Ca e Mg; e calculada a relação Ca:Mg.

As análises químicas do calcário, lama de cal e solo foram realizadas segundo metodologia descrita por Tedesco et al. (1995). A análise de textura do solo foi realizada de acordo com metodologia descrita pela Embrapa (1997).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Para tanto, foi utilizado o programa estatístico ASSISTAT 7.7 (SILVA et al., 2009).

## Resultados e Discussão

A aplicação dos corretivos calcário e lama de cal, bem como a combinação calcário e lama de cal, após trinta dias de incubação, elevaram o pH em água do solo ao valor desejável (pH = 6), não havendo diferença significativa entre os tratamentos que receberam corretivos (Tabela 2). Indicando que a capacidade de correção da acidez do solo pelos materiais é semelhante e independente de suas proporções de cálcio e magnésio. Esta eficiência era esperada, uma vez que o Poder de Neutralização (PN = 98%), indicado pelo teor de óxidos, e a Eficiência Relativa (ER = 98%), considerado pelo alto grau de finura, são altos, conferindo um PRNT elevado de 96% para a lama de cal. Este fato mostra o bom desempenho deste resíduo industrial, tendo o PRNT como referência para quantificar a dose a ser aplicada. Assim, são necessários 102 kg de lama de cal para uma recomendação de 100 kg de calcário com PRNT 100%. Trabalhos como o de Corrêa et al. (2007) e Medeiros et al. (2009) têm demonstrado desempenho da lama de cal semelhante ao do calcário na correção de acidez do solo, possuindo, contudo, o carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) como referência.

Observou-se também que ambos corretivos promoveram a neutralização do alumínio tóxico e a redução significativa da acidez potencial ( $\text{H}^+\text{Al}$ ). Segundo Sousa et al. (2007), o Al trocável é reduzido praticamente a zero quando o pH determinado em água atinge valores próximos de 5,5. Fato também observado em trabalho desenvolvido por Simonete et al. (2014), no qual dois solos distintos tratados com lama de cal e calcário, o teor trocável desse elemento diminuiu com a elevação do pH, sendo nulo nos tratamentos em que o pH foi  $\geq 5,50$ .

O teor de Na no solo aumentou significativamente nos tratamentos que receberam lama de cal, onde os teores passaram de  $0,05 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ , na testemunha, a  $0,13 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ , no tratamento lama de cal + Mg.



Neste estudo, a preocupação com o acúmulo de Na no solo pode ser descartada, pois a lama de cal utilizada no experimento continha 0,59% de Na total em sua composição (Tabela 1). Contudo, há que se considerar que tanto a adição de doses mais elevadas do que a utilizada neste estudo, quanto o uso frequente deste resíduo contendo Na, podem proporcionar alterações desfavoráveis no solo.

Entretanto, em aplicação superficial do resíduo alcalino da indústria de papel e celulose, com teor de Na de 1,7%, e doses de até 10,5 kg ha<sup>-1</sup>, Medeiros et al. (2009) constataram redução linear no grau de flocculação das argilas na camada superficial do solo e aumento na relação molar entre Ca e Mg e do teor de Na, porém, sem atingir o valor crítico de saturação da CTC por Na.

**Tabela 2** - Atributos químicos das amostras de Nitossolo Bruno Distrófico típico em função a adição de material corretivo de acidez do solo, após 30 dias da aplicação

Tratamentos	pH <sub>água</sub>	Al	H+Al	Na
			cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>	
Testemunha	5,13 b <sup>1</sup>	2,5 a	8,94 a	0,05 c
Calcário	6,02 a	0,00 b	2,63 b	0,04 c
Lama de cal	5,99 a	0,00 b	4,20 b	0,12 a
Lama de cal + Calcário	6,07 a	0,00 b	3,48 b	0,08 b
Lama de Cal + Mg	6,04 a	0,00 b	2,97 b	0,13 a
CV (%)	5,66	22,70	28,03	10,68

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott (P<0,05).

A presença de sódio não constituiu problema para as plantas pouco sensíveis ao sódio, como é o caso da maioria das espécies forrageiras de campo nativo. Além disso, de acordo com Boom (2002), respostas da pastagem ao sódio têm sido observadas através de uma melhoria na palatabilidade das pastagens em solos com baixa concentração deste elemento, resultando em uma melhor utilização e em um pastoreio mais uniforme e, conseqüentemente, a produtividade geral animal pode ser aumentada.

Não houve influência dos tratamentos no teor trocável de K no solo. Os valores permaneceram dentro da classe “médio”, segundo as classes de interpretação do teor de K no solo determinada pela CQFSRS/SC (2004).

Para o Ca, a adição de material corretivo no solo aumentou significativamente o conteúdo no solo. Sendo que os maiores valores foram obtidos nos tratamentos que receberam doses completas de lama de cal para elevar o pH em água a 6,0 (tratamentos lama de cal e lama de cal + Mg), seguido do tratamento calcário + lama

de cal, o qual recebeu metade da dose correspondente a lama de cal. Isto era esperado, uma vez que a lama continha cerca de 83% a mais de Ca do que o calcário. A classe de interpretação do teor de Ca passou de “médio”, na testemunha, para “alto”, nos demais tratamentos (CQFSRS/SC, 2004).

**Tabela 3** - Teores de macronutrientes catiônicos de plantas e relação cálcio:magnésio (Ca:Mg) nas amostras de um Nitossolo Bruno Distrófico típico em função a adição de material corretivo de acidez do solo, após 30 dias da aplicação

Tratamentos	K	Ca	Mg	Ca:Mg
		———— % ————		
Testemunha	0,13 a <sup>1</sup>	4,05 d	2,13 c	1,9:1 c
Calcário	0,14 a	6,55 c	3,63 a	1,9:1 c
Lama de cal	0,13 a	10,80 a	2,25 c	4,8:1 a
Lama de cal + Calcário	0,12 a	9,08 b	2,81 b	3,2:1 b
Lama de cal + Mg	0,13 a	11,08 a	3,46 a	3,2:1 b
CV (%)	8,64	4,34	6,34	5,36

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott (P<0,05).

A disponibilidade de Mg aumentou somente nos tratamentos que receberam calcário dolomítico e óxido de magnésio. Nestes tratamentos os valores foram acrescidos significativamente em relação a testemunha e o tratamento lama de cal (Tabela 3). O teor passou, respectivamente, de 2,13 para 3,46 e 3,63 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>, nos tratamentos testemunha, calcário e lama de cal + óxido de Mg. Embora os teores de Mg tenham aumentado significativamente nesses tratamentos, a classe de interpretação do teor de Mg mante-se classificada como “alto”, uma vez que o teor inicial (testemunha) já apresentava teor superior a 1,0 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> (CQFSRS/SC, 2004).

O aumento do teor disponível de Mg nesses tratamentos é justificado pelo fato de que o calcário dolomítico continha quantidades significativas de MgO (20,5%), assim como o tratamento lama de cal + Mg, onde foi adicionado quantidade de Mg (óxido de magnésio) equivalente a adicionada no tratamento com calcário.

Considerando a relação Ca:Mg, a relação variou de 1,9:1, na testemunha, a 4,8:1, no tratamento com calcário. As relações enquadram-se acima do limite crítico para o desenvolvimento normal das plantas (MALAVOLTA, 1980; ROSOLEM et al., 1984). No entanto, de acordo com a CQFSRS/SC (2004) a relação Ca:Mg do solo varia entre 1:1 e 5:1. Medeiros et al. (2008), relataram que a maioria dos trabalhos considera relações Ca:Mg entre 4:1 e 8:1, como adequadas para as plantas. Entretanto, segundo Benites et al. (2010), mais importante do que buscar uma relação

ideal entre cálcio e magnésio, é importante manter adequado os níveis de tais nutrientes. Estes mesmos autores salientam que relações extremas afetam as plantas, no entanto, tal fato não revela um efeito direto da relação Ca:Mg, mas sim da deficiência de um ou de outro nutriente.

O uso de lama de cal em solos que contenham baixa disponibilidade de Mg não seria adequado. Mesmo em solos que contenham relativa quantidade de Mg, o uso continuado de lama de cal em manejo das pastagens poderá promover o esgotamento de Mg do solo, podendo futuramente comprometer o desenvolvimento e qualidade das pastagens. Balbinot Júnior et al. (2006), relatam que a possibilidade de deficiência de Mg em solos tratados com resíduos da indústria de papel que possuem alta relação Ca:Mg é elevada. Neste caso, o aproveitamento do poder corretivo destes resíduos seria indicado principalmente para solos bem supridos em Mg, pela adição conjunta com calcário dolomítico. Conforme tratamento utilizado neste estudo, onde a relação Ca:Mg no tratamento Calcário + Lama de cal foi de 3,2:1.

### Considerações Finais

O resíduo lama de cal, aos trinta dias após aplicação, foi eficiente em corrigir a acidez do solo, bem como em eliminar a presença de Al trocável podendo ser recomendada sua aplicação em função do seu alto Poder de Neutralização Total (PRNT).

O teor disponível de Na no solo aumentou com a adição do resíduo, contudo, encontra-se dentro dos limites aceitáveis. A disponibilidade de K não foi alterada com a adição dos materiais corretivos. Para o Ca, a disponibilidade foi maior com aplicação da lama de cal do que com aplicação de calcário dolomítico filler, porém a disponibilidade de Mg não foi alterada com a adição do resíduo alcalino.

A utilização de lama de cal de forma continuada, e principalmente em solos com baixa disponibilidade de Mg, deve ser devidamente monitorada para que futuramente não haja esgotamento de Mg no solo.

### Referências

ALBUQUERQUE, Jackson Adriano.; MEDEIROS, João Carlos; COSTA, André da.; RENGEL, Maicon. Aplicação de resíduo alcalino na superfície de Cambissolos. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 4, p. 888 - 898, 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0006-87052011000400023](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052011000400023)>. Acesso em: 16 jul. 2016.

BALBINOT JÚNIOR, Avaldi Antônio; TORRES, André Nunes Loula; FONSECA, José Alfredo da; TEIXEIRA, João Ribeiro.; NESI, Cristiano Nunes. Alteração em características químicas de um solo ácido pela aplicação de calcário e resíduos de reciclagem de papel. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 5, n. 1, p. 16-25, 2006. Disponível em: < [http://rca.cav.udesc.br/rca\\_2006\\_1/alvadi2.pdf](http://rca.cav.udesc.br/rca_2006_1/alvadi2.pdf)>. Acesso em: 14 jul. 2016.

BENITES, Vinícius de Melo; CARVALHO, Maria da Conceição da Silva; RESENDE, Álvaro Vilela; POLIDORO, José Carlos; BERNADI, Alberto Carlos de Campos; OLIVEIRA, Fábio Álvares. Potássio, cálcio e magnésio. In: PROCHNOW, Luís Ignácio; CASARIN, Valter; STIPP Sílvia Regina. **Boas práticas para uso eficiente de fertilizantes: nutrientes**. 1 ed. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2010. p. 137-191.

BOOM, Robin. Solo saudável, pasto saudável, rebanho saudável- a abordagem equilibrada. In: CONFERÊNCIA VIRTUAL GLOBAL SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE BOVINOS DE CORTE, 1., 2002, Concórdia. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congressovirtual/pdf/portugues/03pt03.pdf> . Acesso em: 18/07/2016.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO RS/SC - CQFSRS/SC. **Manual de adubação e de calagem para o Estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10 ed. Porto Alegre: SBCS/Núcleo Regional Sul, UFRGS, 2004. 400p.

CORRÊA, Juliano Corulli; BÜLL, Leonardo Teodoro; CRUSCIOL, Carlos Alexandre Costa; MARCELINO, Rafael & MAUAD, Munir. Correção da acidez e mobilidade de íons em Latossolo com aplicação superficial de escória, lama cal, lodos de esgoto e calcário. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 9, p. 1307-1317, 2007. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/pab/v42n9/13.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2016.

DEVINCENZI, Thais; NABINGER, Carlos; CARDOSO, Fernando Flores; NALÉRIO, Élen Silveira; CARASSAI, Igor Justin; FEDRIGO, Jean Kássio; TAROUCO, Jaime Urdapilleta; CARDOSO, Leandro Lunardini. Carcass characteristics and meat quality of Aberdeen Angus steers finished on different pastures. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.4, p.1051-1059, 2012. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v41n4/30.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2016.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de métodos de análises de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. 212p.

GONZALEZ, Félix Hilario Diaz. Uso do perfil metabólico para determinar o status nutricional em gado de corte. In: GONZALEZ, Félix Hilario Diaz; BARCELLOS, Julio; PATIÑO, Harold Ospina; RIBEIRO, Luiz Alberto. **Perfil metabólico em ruminantes: Seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. 1 ed. Porto Alegre: UFRGS, 2000. p.63-74.

HANISCH, Ana Lúcia; FONSECA, José Alfredo da. Avaliação do efeito de cinza leve de biomassa oriunda de precipitador eletrostático como fertilizante para pastagens perenes cultivadas. Canoinhas: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A.-EPAGRI: 2012, 36p.

MAEDA, Shizuo; BOGNOLA, Itamar Antônio; SILVA, Helton Damin da. Efeito de resíduos da indústria de celulose e papel em características químicas relativas à fertilidade de um Cambissolo Húmico distrófico típico. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS – FERTBIO, 29, 2010, Guarapari. **Anais...** Guarapari, Cedagro, 2010. CD-ROM.

MALAVOLTA, Eurípedes. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 251p.

MASTERS, David; BENES, Sharon; NORMAN, Hayley. Biosaline agriculture for forage and livestock production. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.119, p.234-248, 2007.

MEDEIROS, João Carlos; ALBUQUERQUE, Jackson Adriano; MAFRA, Álvaro Luís; BATISTELLA, Felipe; GRAH, Josué. Calagem superficial com resíduo alcalino da indústria de papel e celulose em um solo altamente tamponado. R. Brasileira de Ciência do Solo, v. 33, n. 6, p.1657-1665, 2009.

MEDEIROS, João Carlos; MAFRA, Álvaro Luís; ALBUQUERQUE, Jackson Adriano; ROSA, Jaqueline Dalla; GATIBONI, Luciano Colpo. Relação cálcio:magnésio do corretivo da acidez do solo na nutrição e no desenvolvimento inicial de plantas de milho em um Cambissolo Húmico álico. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 4, p. 799-806, out/dez. 2008.

MIRZAEI, Farhad. Minerals profile of forages for grazing ruminants in Pakistan. **Open Journal of Animal Sciences**, v. 12, n. 3, p.133-141, 2012.

PRESTES, Nelson Eduardo. **Calagem, adubação e introdução de espécies em pastagem natural no planalto catarinense**. 2015. 207 p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal). Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages. 2015.

ROSOLEM, C.A.; MACHADO, J.K. & BRINHOLI, O. Efeito das relações Ca/Mg, Ca/K e Mg/K do solo na produção de sorgo sacarino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 12, p. 1443-1448, 1984.

SENGER, Clóvis Clênio Diesel; SANCHEZ, Luiz Maria Bonnacarrére; PIRES, Maria Beatriz Gonçalves; KAMINSKI, João. Teores minerais em pastagens do Rio Grande do Sul. I. Cálcio, fósforo, magnésio e potássio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.31, n.12, p.897-904, 1996.

SILVA, Francisco de Assis Santos; AZEVEDO, Carlos Alberto Vieira. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: WORD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, **Reno-NV-USA**: American Society of Agriculture and Biological Engineers, 2009.

SIMONETE, Marcia Aparecida; CHAVES, Djalma Miller; TEIXEIRA, Cláudia Fernanda Almeida; MORO, Letícia; NEVES, Cíntia Urbano. Fornecimento de cálcio para plantas de *Eucalyptus saligna* por meio de aplicação de resíduo industrial lama de cal. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v. 37, p.1343-1351, 2013.

TEDESCO, Marino José; GIANELLO, Clesio; BISSANI, Carlos Alberto; BOHNEN, Humberto; VOLKWEISS, Sérgio Jorge. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2 ed. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p. (Boletim Técnico, 5).

ZARDO, Vilmar Francisco. Suplementação proteinada de inverno. In: CÓRDOVA, Ulisses de Arruda. **Melhoramento e Manejo de Pastagens Naturais no Planalto Catarinense**. Florianópolis: Epagri, 2004. p. 255-274.

**Instituição de fomento:** Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina.

**Dados para contato:**

**Autor:** Letícia Moro

**E-mail:** leticia\_moro@hotmail.com

## DESEMPENHO DE FORRAGEIRAS DE INVERNO SOB DOIS NÍVEIS DE LUMINOSIDADE EM SISTEMA SILVIPASTORIL

Manejo de Pastagem e Nutrição de Ruminantes

Luiz Henrique Roecker<sup>1</sup>; Janáina Veronezi Alberton<sup>1</sup>; Guilherme Doneda Zanini<sup>1</sup>; Taís Michelin Maciel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE; <sup>2</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC

**Resumo:** No sistema silvipastoril é fundamental entender as interações entre animal e os sistemas forrageiro e arbóreo. Neste sentido, objetivou-se determinar os efeitos do sombreamento provocado por Eucalipto sobre a produção de forragem em pastos de gramíneas hibernais. Para determinação da produção de forragem verde foi utilizado um quadrado com área de 25 cm<sup>2</sup>. Apesar do sombreamento provocar reduções na produção de forragem das cultivares estudadas, a introdução de espécies hibernais neste sistema se torna vantajoso, pois a redução do valor nutritivo das plantas nativas com a chegada do outono-inverno pode ser atenuada pela utilização destas forrageiras de maior potencial qualitativo.

**Palavras-chave:** Aveia-branca cv. IPR 126. Aveia-preta cv. BRS 139. Azevém anual cv. Ponteio. Azevém anual cv. LE 284. Pastos.

### Introdução

Hoje em dia discute-se muito a integração das atividades com o argumento de agregação de valor e sustentabilidade do uso da terra (KIRCHNER et al., 2010). Neste sentido, o sistema silvipastoril, modalidade do sistema agroflorestal, refere-se às técnicas de produção nas quais se integram animais, plantas forrageiras e árvores na mesma área (BERNARDINO et al., 2011). De acordo com Garcia; Couto (1997), esses sistemas representam uma forma de uso da terra, em que as atividades silviculturais e pecuárias são combinadas para gerar produção de forma complementar pela interação dos seus componentes.

Para o sucesso do sistema silvipastoril, é indispensável entender as interações (CARVALHO, 1998) entre animal e os sistemas forrageiro e arbóreo. A adaptação das espécies forrageiras em um sistema silvipastoril depende principalmente de sua habilidade em crescer em condições edafoclimáticas alteradas pela presença de espécie arbórea no estrato vegetal superior. O crescimento da vegetação depende da



interceptação da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) pelo dossel, da eficiência de uso desta radiação interceptada e da partição de assimilados. Desses processos, a interceptação da RFA é dependente, em grande parte, do índice da área foliar (IAF) do dossel (DIFANTE; NASCIMENTO JUNIOR, 2003). De acordo com os mesmos autores, a limitação da radiação atua de forma diferente para cada genótipo, principalmente sobre o desenvolvimento e diferenciação do órgão assimilador (cloroplastos). Para Larcher (2000), desta adaptação resultam mudanças das características morfológicas, histológicas e bioquímicas, as quais condicionam um ganho menor de carbono pela planta.

Na região Sul de Santa Catarina, o sistema silvipastoril vem ganhando notoriedade em propriedades da agricultura familiar. A espécie arbórea preferencialmente utilizada é o Eucalipto (VITAL, 2005). Destaca-se que estes sistemas estão sendo implantados e estão em evolução na região, constituindo-se uma das alternativas de produção com vistas a contribuir com o processo de desenvolvimento sustentável. No entanto, devido à pouca quantidade de estudos recomendando as espécies forrageiras mais adequadas para compor o sub-bosque de sistemas silvipastoris na região das encostas da Serra Geral Catarinense, muitos agricultores têm testado, empiricamente, algumas espécies de gramíneas em seus sistemas silvipastoris com eucalipto. Assim, procurando fornecer subsídios e informações técnicas para a implantação de sistemas silvipastoris sustentáveis na região Sul de Santa Catarina, foi realizado o presente estudo objetivando avaliar o desempenho de quatro cultivares de gramíneas forrageiras de inverno, em um sistema silvipastoril com eucalipto implantado há 13 anos.

### **Procedimentos metodológicos**

O experimento foi conduzido no município de Rio Fortuna, sul do Estado de Santa Catarina, durante o período de 22 de abril de 2015, com o preparo do local, a 27 de setembro de 2015. A área está localizada a 130 metros acima do nível do mar, com coordenadas geográficas aproximadas de 28°07'52" de latitude sul e 49°06'19" de longitude oeste. O relevo da área é considerado suave a moderadamente ondulado e o solo classificado como Cambissolo Distrófico segundo o sistema brasileiro de classificação de solos (EMBRAPA, 2013). As características químicas antes do início do período experimental estão demonstradas na Tabela 1, conforme laudo expedido pelo Laboratório de Análise de Solos (LAS) da Empresa de

Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) em janeiro de 2015.

**Tabela 1** – Análise química de solo da área experimental

Área (ha)	M.O (%)	% Argila m/v	pH-Água	Índice SMP	P mg/dm <sup>3</sup>	K mg/dm <sup>3</sup>	Al cmolc/dm <sup>3</sup>	Ca cmolc/dm <sup>3</sup>	Mg cmolc/dm <sup>3</sup>
1,0	2,7	34	5,4	4,9	2,8	111,0	2,4	0,8	0,5

Fonte: Laboratório de Análise de Solos (LAS) da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI, 2015).

Com base no resultado da análise de solo na camada de 0 - 20 cm foi realizada a calagem (20 de janeiro de 2015) aproximadamente 90 dias antes do início das avaliações, sendo aplicado 1 t/ha de calcário dolomítico com PRNT=80%. Para promover um maior crescimento dos pastos foi efetuado adubação de cobertura (150 kg/ha de nitrogênio) em todos os tratamentos, fracionado em três aplicações de 50 kg/ha de nitrogênio durante o período experimental. Vale ressaltar que os parâmetros de fertilidade foram analisados seguindo as orientações do Comitê de Química e Fertilidade dos solos para os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná (CQFS, 2004), obedecendo aos critérios para a cultura de gramíneas anuais de inverno. O adubo utilizado foi ureia (45% de N).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados, com 4 blocos e 4 tratamentos (4 cultivares de gramíneas de inverno), totalizando 16 unidades experimentais. Os tratamentos corresponderam a genótipos de aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb) cv. BRS 139, aveia-branca (*Avena sativa* L.) cv. IPR 126, azevém anual (*Lolium multiflorum* L.) cv. Ponteio e azevém anual (*Lolium multiflorum* L.) cv. LE 284 mantidos entre as fileiras de eucalipto (com 40% de sombreamento, respectivamente) e a pleno sol. As 16 unidades experimentais eram compostas por parcelas com dimensões de 3,0 m x 3,0 m, totalizando 9,0 m<sup>2</sup> de área total.

A área experimental apresentava plantação de Eucalipto (*Eucalyptus grandis*) com 13 anos de idade e altura média de 25 metros e espaçamento de quinze metros entre fileiras e três metros entre árvores (espaçamento comercial, com 320 árvores/ha), respectivamente, plantadas em sentido leste/oeste. Além destas, uma área sem árvores, localizada próximo, foi usada para as parcelas a céu aberto (pleno sol). Antes do início das avaliações (15 de abril de 2015) foram realizadas a limpeza da área sombreada (retirada de galhos e troncos) e roçagem para remoção das

plantas nativas que cresciam no local. Na área a pleno sol a limpeza consistiu também de roçagem para a retirada de toda a vegetação existente. Logo após a limpeza da área experimental, foi realizada a semeadura (22 de abril de 2015) de todas as cultivares estudadas. A densidade de semeadura para os genótipos de aveia foi de 80kg/ha<sup>-1</sup> de sementes aplicadas a lanço. Para os genótipos de azevém anual a densidade de semeadura foi de 30kg/ha<sup>-1</sup> de sementes aplicadas a lanço. A incorporação das sementes ao solo foi realizada por meio do arraste de ancinho.

Para determinação da produção de forragem verde foi utilizada uma armação metálica (quadrado com área de 25 cm<sup>2</sup>). Neste sentido, a massa total de forragem verde foi determinada pela quantidade de material verde existente dentro da armação metálica antes de cada corte. Para isso, foram escolhidos 2 pontos representativos da condição média dos pastos no momento da avaliação. Nesses locais os perfilhos foram cortados com auxílio de tesoura e pesados. Logo após a pesagem, a forragem verde era transportada para o Laboratório do Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE (Orleans, SC), onde era acondicionada em sacos de papel e levadas para estufas de circulação forçada de ar a 65°C durante 48 horas quando então, eram pesados para determinação da matéria seca (MS). A altura média de corte dos pastos de aveia-preta cv. BRS 139 e aveia-branca IPR 126, durante todo o período de avaliações foi de 27 cm, com resíduo de 10 cm. Para os pastos de azevém anual cv. Ponteio e azevém anual cv. LE 284 a altura de corte média foi de 23 cm e resíduo de 10 cm de altura.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) por meio do teste “F” e a comparação de médias foi realizada por meio do teste de Duncan, com 5% de significância.

## **Resultados e discussão**

As tabelas 2 e 3 apresentam os valores de produção total de massa verde de forragem (kg/ha<sup>-1</sup>) e de matéria seca total (kg/ha<sup>-1</sup>), respectivamente, assim como o número total de cortes realizados durante todo o período experimental. De maneira geral, as produções de massa total de forragem verde e de matéria seca total foram superiores em todas as cultivares testadas quando não houve nenhuma restrição da luminosidade em comparação com o sombreamento de 40% provocado pelas árvores de eucalipto. A cultivar de azevém anual LE 284 apresentou as menores produções

de massa verde total de forragem e de matéria seca, tanto a pleno sol quanto em sombreamento de 40% (Tabelas 2 e 3).

**Tabela 2** – Massa total de forragem verde em kg/ha<sup>-1</sup> e número de cortes de forragem de cultivares de gramíneas de inverno submetidas a dois níveis de luminosidade

Tratamento	Massa total de forragem verde em kg/ha <sup>-1</sup>			
	Sombreamento de 40%	Número de cortes	Pleno sol	Número de cortes
Aveia-branca IPR 126	14.469,2 a	5	72.674,0 a	5
Azevém anual cv. Ponteio	10.091,6 b	4	40.307,2 b	4
Aveia-preta cv. BRS 139	8.823,9 b	4	37.506,9 b	4
Azevém anual cv. LE 284	7.565,52 c	4	27.887,9 c	4

Médias seguidas de mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Quando não houve restrição da luminosidade, as maiores produções de forragem verde foram observadas nos pastos de aveia-branca cv. IPR 126 (Tabela 2). O mesmo comportamento foi observado quando este mesmo genótipo foi submetido a 40% de restrição de luminosidade. Além disso, dentre os genótipos testados, foram possíveis a realização de 4 cortes para quase todas as variedades testadas, com exceção da aveia-branca cv. IPR 126 que apresentou 5 cortes. De acordo com Grecco (2011), esta cultivar, lançada em 2006, foi desenvolvida pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) e tem como característica o ciclo tardio, proporcionando a produção forragem por mais tempo durante o inverno. Além de alimentar o gado, produz excelente cobertura e o grande volume de raízes resulta em um solo mais rico e arejado.

Houve redução em torno de 80,09% na produção de massa total de forragem verde para a cultivar IPR 126 quando exposta a 40% de restrição da luminosidade em comparação a pleno sol (Tabela 2). Para o azevém anual cv. Ponteio, esta redução na produção total de massa de forragem verde foi em torno de 72,5% quando submetida a 40% de sombreamento em comparação a sem nenhuma restrição da luminosidade (Tabela 2). Para a aveia-preta cv. BRS 139 a redução na produção total de massa de forragem verde foi de 76,5% quando exposta ao sombreamento de 40% em relação à sem nenhuma restrição da luminosidade (Tabela 2). Para o azevém

anual cv. LE 284 a redução foi de 72,8% na produção da massa total de forragem verde quando submetida ao sombreamento em comparação a pleno sol (Tabela 2).

O rendimento relativo de matéria seca, variável usada para determinação da tolerância ao sombreamento, diminuiu com a redução da luminosidade (Tabela 3), assim como ocorreu com a produção total de massa verde de forragem (Tabela 2). De forma geral, quando não houve restrição da luminosidade, os maiores valores de matéria seca total foram observados nos pastos de aveia-branca cv. IPR 126 (1.665,93 kg de MS/ha<sup>-1</sup>) (Tabela 3). Quando submetidos ao sombreamento provocado pelas árvores de eucalipto, as maiores produções de matéria seca total foram observadas nos pastos de aveia-branca cv. IPR 126 (334,73 kg de MS/ha<sup>-1</sup>), azevém anual cv. Ponteio (334,31 kg de MS/ha<sup>-1</sup>) e aveia-preta cv. BRS 139 (294,50 kg de MS/ha<sup>-1</sup>) (Tabela 3).

**Tabela 3** – Matéria seca total em kg/ha<sup>-1</sup> e número de cortes de forragem de cultivares de gramíneas de inverno submetidas a dois níveis de luminosidade

Tratamento	Matéria seca total em kg/ha <sup>-1</sup>			
	Sombreamento de 40%	Número de cortes	Pleno sol	Número de cortes
Aveia-branca IPR 126	1.706,6 a	5	8.329,6 a	5
Azevém anual cv. Ponteio	1.338,9 b	4	5.449,0 b	4
Aveia-preta cv. BRS 139	1.178,2 b	4	5.060,4 b	4
Azevém anual cv. LE 284	826,5 c	4	4.072,6 c	4

Médias seguidas de mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

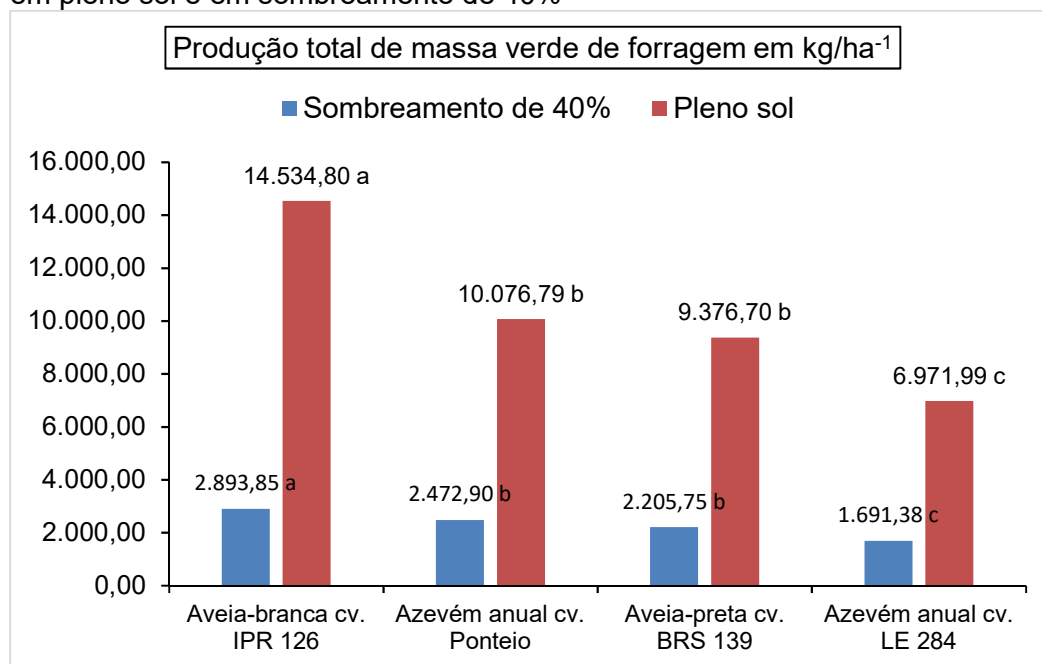
Houve redução em torno de 79,5% na produção de matéria seca total para a aveia-branca cultivar IPR 126 quando exposta a 40% de restrição da luminosidade em comparação a pleno sol (Tabela 3). Para o azevém anual cv. Ponteio, esta redução na produção total de matéria seca foi em torno de 78,4% quando submetida a 40% de sombreamento em relação a céu aberto (Tabela 3). Para a aveia-preta cv. BRS 139 a redução na produção total de matéria seca foi de 72,5% quando exposta ao sombreamento de 40% em relação à nenhuma restrição da luminosidade (Tabela 3). Para o azevém anual cv. LE 284 a redução foi de 79,7% na produção total de matéria seca quando submetida ao sombreamento de 40% em comparação a pleno sol (Tabela 3). De acordo com Kirchner et al. (2010), a qualidade e a quantidade de matéria

seca a ser produzida pelas forrageiras de inverno são determinadas, entre outros fatores, pelo manejo ao qual são submetidas na fase de produção, como irrigação, fertilização, altura e frequência de corte utilizados. Resultados semelhantes foram obtidos por Peri; McNeil; Moot (2007), que concluíram que a produção de forragem de *Dactylis glomerata* L. em condições de 100% e 24% de disponibilidade de radiação fotossinteticamente ativa diária em plantio de *Pinus radiata* D. com 10 anos foi significativamente afetada pela restrição de luz. Esses autores observaram produção de 8.200 kg de MS/ha<sup>-1</sup> a céu aberto e de 3.800 kg de MS/ha<sup>-1</sup> sob sombreamento, que corresponde a 46% do rendimento obtido a céu aberto. As consequências da restrição da irradiância nas plantas diferem entre espécies.

Os pastos de *Dactylis glomerata* L. apresentaram menores reduções de produção, mesmo submetidos a condições de pouca luz disponível (24% de irradiância). Kirchner et al. (2010) também observaram diminuição dos rendimentos de produção forrageira com a redução da luminosidade, ou seja, no espaçamento de 15 × 3 m, a produção foi de 43% do rendimento a céu aberto. A intensidade de luz incidente sobre o estrato herbáceo se reduz com o desenvolvimento da floresta plantada. Mesmo que as plantas com fotossíntese C<sub>3</sub> possam ser consideradas mais adaptadas a ambientes sombreados do que as plantas C<sub>4</sub> devido ao baixo requerimento em ATP no ciclo C<sub>3</sub> e à boa capacidade para explorar raios de luz sob o dossel de uma floresta (SAGE, 2004), chega um ponto em que a restrição na luminosidade afeta drasticamente a síntese de cloroplastos e enzimas, além dos processos biológicos, como a fotossíntese e respiração (LARCHER, 2000) reduzindo a qualidade e a produção de forragem. Neste contexto, Castro (1999), avaliou espécies de ciclo estival e concluiu que as espécies capim-gordura (*Melinis minutiflora* Pal. de Bauv.) e capim-setária (*Setaria* sp.) tiveram produções relativas menos alteradas pela restrição luminosa de 30% (3.600 e 5.900 kg de MS/ha<sup>-1</sup>, respectivamente). No entanto, o capim-andropogon (*Andropogon gayanus* Kunth), nas mesmas condições apresentou queda relativa maior, com produção em valores absolutos em torno de 9.700 kg/ha<sup>-1</sup> de matéria seca.

A produção média de massa de forragem verde para cada uma das gramíneas de inverno estudadas durante todo o período experimental está ilustrada na Figura 1.

**Figura 1** - Média de produção de massa verde de forragem ( $\text{kg/ha}^{-1}$ ) dos pastos cultivados em pleno sol e em sombreamento de 40%



Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

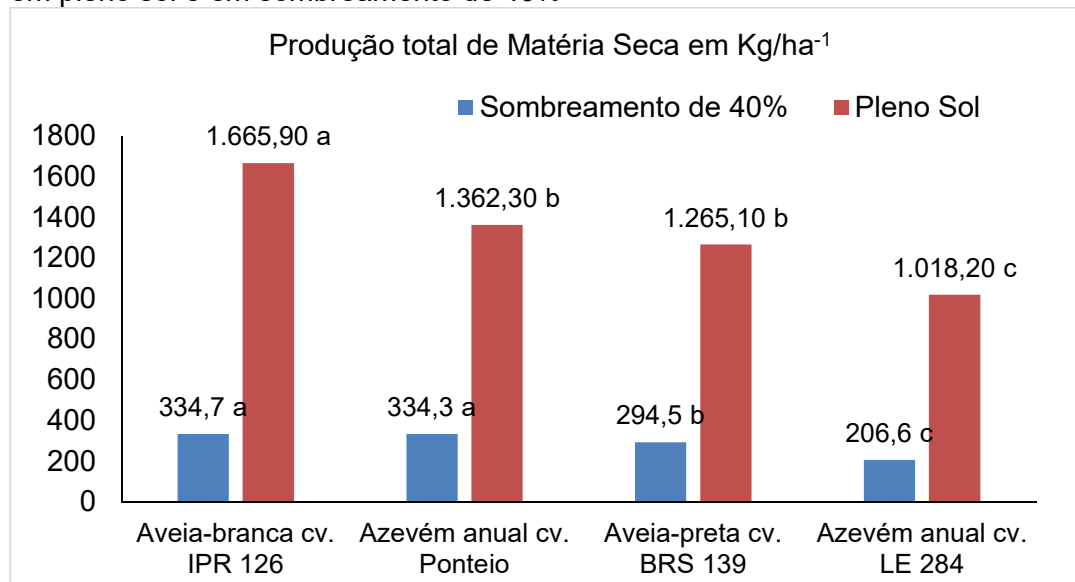
A maior produção média de massa verde de forragem foi observada na aveia-branca cv. IPR 126 tanto a pleno sol quanto com restrição em 40% da luminosidade (Figura 1). No azevém anual cv. Ponteio e aveia-preta cv. BRS 139 foram observados valores intermediários e o azevém anual cv. LE 284 apresentou os menores valores, tanto a céu aberto quanto em sombreamento (Figura 1). De acordo com Larcher (2000), os fatores climáticos têm efeitos significativos sobre a produção e a qualidade das plantas e, neste contexto, a intensidade luminosa influenciou de forma indireta a qualidade e de forma direta os processos biológicos, como fotossíntese, respiração, síntese de cloroplastos e de enzimas causando reduções significativas na produção de forragem verde e na produção de matéria seca quando os pastos foram submetidos a restrições na luminosidade por meio do sombreamento provocado pelas árvores de eucalipto.

Neste sentido, segundo Lin et al. (1999), todas as plantas respondem fisiológica e morfológicamente à atenuação luminosa e essa resposta varia conforme o grau de tolerância da planta à sombra, uma expressão do seu genótipo. Em geral, o rendimento de matéria seca das gramíneas forrageiras de estação fria reduz tanto sob sombra artificial (LIN et al., 1999) quanto sob sombra natural (SARTOR et al., 2006).



A produção média de matéria seca para cada uma das gramíneas de inverno estudadas durante todo o período experimental está ilustrada na Figura 2.

**Figura 2** - Média de produção de massa verde de forragem ( $\text{kg/ha}^{-1}$ ) dos pastos cultivados em pleno sol e em sombreamento de 40%



Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Segundo Derpsch; Calegari (1992), a cultivar de aveia-preta BRS 139 possui ciclo precoce, rusticidade e baixa exigência em fertilidade de solo. Além disso, tem se adaptado bem no estado de Santa Catarina. No entanto, não superou a produtividade da aveia-branca cv. IPR 136 (Figura 2). Dentre os cultivares de azevém anual, Ponteio apresentou bons resultados médios de produção de matéria seca (Figura 2) em pleno sol. Em sombreamento houve redução significativa da produção de matéria seca para todos os genótipos testados. A cultivar LE 284 apresentou as menores produções médias de matéria seca em pleno sol e em sombreamento de 40% (Figura 2). De acordo com Mittelman et al. (2010), Ponteio é uma cultivar de azevém de ciclo mais longo que o LE 284 e parece ser mais adaptada a condições de sombreamento, apresentando, com isso, uma melhor distribuição da produção e qualidade da forragem ao longo da estação de crescimento. A cultivar também se mostra tolerante aos extremos de temperatura normalmente ocorrentes durante o período de cultivo no sul do Brasil.

As consequências da restrição da irradiância nas plantas diferem entre espécies. No geral, as espécies cultivadas a pleno sol apresentaram um melhor

desempenho em produção de matéria seca, devido a maior incidência dos raios solares e conseqüente formação de fotoassimilados. Como já descrito por Sage (2004), a luz não atua diretamente na absorção dos elementos minerais pelas plantas, porém afeta os processos biológicos passíveis de alterar a composição mineral, como a fotossíntese, transpiração e respiração. A luz solar incidente proporciona energia para absorção e para o metabolismo dos nutrientes e minerais. Na falta, os processos metabólicos não acontecem, uma vez que a maioria das células vegetais acumulam íons (SAGE, 2004).

### Considerações Finais

O aumento da restrição luminosa diminuiu o rendimento de matéria seca dos quatro genótipos estudados. Mesmo assim, em sistemas de produção silvipastoris, as forrageiras aveia-preta, aveia-branca e azevém-anual podem ser usadas para formar áreas de reservas alimentares para uso estratégico, pois a redução do valor nutritivo das plantas nativas com a chegada das estações mais frias do ano pode ser atenuada pela utilização destas espécies com elevado valor nutritivo.

Independentemente das condições luminosas testadas, a aveia-branca cv. IPR 126 apresentou rendimentos de forragem superiores aos outros três genótipos estudados (azevém anual cv. Ponteio, aveia-preta cv. BRS 139 e azevém anual cv. LE 284).

### Referências

BERNARDINO, Fernando Salgado; TONUCCI, Rafael Gonçalves; GARCIA, Rasmô; NEVES, Júlio César Lima; ROCHA, Gabriel Cipriano. Produção de forragem e desempenho de novilhos de corte em um sistema silvipastoril: efeito de doses de nitrogênio e oferta de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.40, no.7, p.1412-1419, 2011.

CARVALHO, Margarida Mesquita. Efeito do sombreamento na produtividade e na qualidade da forragem em pastagens. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA, 2., 1998, Goiânia. **Anais...** Goiânia: 1998. p.99-117.

CASTRO, Carlos Renato Tavares; GARCIA, Rasmô; CARVALHO, Margarida Mesquita; COUTO, Laércio. Produção Forrageira de Gramíneas Cultivadas sob Luminosidade Reduzida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.5, p.919-927, 1999.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – CQFS RS/SC. **Manual de recomendação de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre, SBCS/NRS, 2004. 400p.

DERPSCH, Ricardo; CALEGARI, Ademir. **Plantas para adubação verde de inverno**. Londrina: IAPAR, 1992. 80 p. (IAPAR. Circular, 73).

DIFANTE, Gelson dos Santos; NASCIMENTO JUNIOR, Domício do [2003]. **Importância da morfogênese no manejo de gramíneas forrageiras**. Viçosa, MG: DZO - Universidade Federal de Viçosa, 2003. Disponível em: <www.forragicultura.com.br> Acesso em: 06/05/2016.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação do Solo - SIBCS**. 3 ed., Brasília –DF, 2013. 353 p.

GARCIA, Rasmio; COUTO, L. Sistemas silvipastoris: tecnologia emergente de sustentabilidade. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Departamento de Zootecnia/Universidade Federal de Viçosa, 1997. p.447-471.

GRECCO, Fabíola Cristine de Almeida Rego; CUNHA FILHO, Luiz Fernando Coelho da; OKANO, Werner ; SILVA, Luiz Cesar da ; ZUNDT, Marilice; VIANNA, Lauro. Produtividade e composição química de gramíneas temperadas na cidade de Arapongas – PR. **Colloquium Agrariae**, vol. 7, no.1, p. 17-23, 2011.

ROQUE, Kirchner; SOARES, André Brugnara; Sartor, Laércio Ricardo; ADAMI, Paulo Fernando; MIGLIORINI, Francisco; FONSECA, Lidiane. Desempenho de forrageiras hibernais sob distintos níveis de luminosidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.39, no.11, p.2371-2379, 2010.

LARCHER, Walter. **Ecofisiologia vegetal**. Tradução: Carlos Henrique B. A. Prado. São Carlos: Rima Editora, 2000. 531p.

LIN, Chung-Ho; MCGRAW, Richard; GEORGE, Matthew. et al. Shade effects on forage crops with potential in temperate agroforestry practices. **Agroforestry Systems**, vol.44, p.109-119, 1999.

MITTELMANN, Andréa; MORAES, Carlos Otávio; POLI, César Henrique Espírito Candal; NESKE, Márcio Zamboni; BRANDOLT, Tatiana Lima; ANILLO, Leidiane Cougo. Caracterização agrônômica de populações locais de azevém na Região Sul do Brasil. **Ciência Rural**, vol.40, no.12, p.2527-2533, 2010.

PERI, Pablo Luís; MCNEIL, Deivid; MOOT, Derrick. Dry Matter production, morphology and nutritive value of *Dactylis glomerata* growing under different light regimes. **Agroforestry Systems Journal**, vol.70, no.1, p.63-79, 2007.

SAGE, Rowan. The evolution of C4 photosynthesis. **New Phytologist**, vol.161, p.341-370, 2004.

SARTOR, Laércio Ricardo; MEZZALIRA, Jean Carlos; SOARES, André Brugnara. Produção de forrageiras hibernais em sistema silvipastoril. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL ZONA CAMPOS, 11., 2006, Pelotas. **Anais...**Pelotas: 2006. (CD-ROM).

VITAL, Marcos Henrique Figueiredo. Impacto Ambiental de Florestas de Eucalipto. **Revista do BNDES**, vol.14, no. 28, p.235-276, 2007.

#### Dados para contato:

**Autor:** Guilherme Doneda Zanini / **E-mail:** guilherme.doneda@unibave.net

## DRENAGEM ÁCIDA DE MINERAÇÃO DO CARVÃO NA BACIA CARBONÍFERA DO ESTADO DE SANTA CATARINA E SEUS EFEITOS EM PEIXES

Sanidade, Manejo e Patologia Animal

**Eduardo do Nascimento Aquini<sup>1</sup>; José Eduardo Amaral<sup>1</sup>; Luiz Oswaldo  
Coelho<sup>1</sup>; Douglas Bardini Silveira<sup>1</sup>; Jonis Baesso Ghizzo<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> UNIBAVE; <sup>2</sup>CTCL – Centro de Tecnologia do Carvão Limpo

**Resumo:** A indústria de transformação e química produz resíduos que contém metais pesados, estes quando não dispostos adequadamente, podem resultar na contaminação ambiental. A disposição desordenada de efluentes brutos de beneficiamento e drenagem de minas de carvão diretamente nos cursos d'água, na Bacia Carbonífera de Santa Catarina, continua contaminando as águas. Esta água é conhecida como Drenagem Ácida de Mina (DAM). Esses efluentes ácidos e com importantes quantidades de metais pesados solubilizados drenam os cursos d'água tornando-os virtualmente mortos. Na revisão bibliográfica feita foi discutido o potencial poluidor da DAM e seus efeitos no homem e nos peixes da região.

**Palavras-chave:** Metal pesado. Poluição. Drenagem ácida de mina. Peixes.

### Introdução

O desenvolvimento da humanidade, da maneira como vem ocorrendo, mostra de maneira inequívoca um crescimento cujas consequências estão sendo e serão limitantes para garantir o futuro das próximas gerações. Como cita o Relatório Brundtland (Nosso Futuro Comum), o desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que atende às necessidades atuais sem comprometer as necessidades das gerações futuras. O desafio daqueles interessados no futuro das próximas gerações é aceitar uma sociedade que não usufrua dos mesmos padrões de consumo atual dos países desenvolvidos, pois desta forma estarão exaurindo todos os recursos disponíveis do planeta.

A região de Criciúma no Estado de Santa Catarina começou a se desenvolver principalmente depois da descoberta do carvão mineral, cuja exploração é, até os dias de hoje, parte fundamental do desenvolvimento da Região Sul de Santa Catarina (BELOLLI et al., 2002, p.17). Tanto a Primeira Guerra Mundial (1914-18) como a Segunda Guerra Mundial (1939-45) foram fundamentais para valorizar o carvão

catarinense, assim como o Governo do Presidente Getúlio Vargas (HULSE, 2002, p. 18). Segundo ADAMI (2010), que investigou os significados e representações da bacia do rio Criciúma (cidade do sul de Santa Catarina), notou-se que:

Três períodos históricos foram identificados durante o processo de ocupação da bacia, com distintas formas de apropriação dos cursos d'água. O primeiro período vai da colonização até 1930, quando as atividades econômicas predominantes eram a agricultura, o comércio e as pequenas manufaturas. Nessa época, o rio era um elemento referencial para as pessoas, pois se constituía no eixo norteador do processo de colonização e do traçado urbano, gerador de força motriz para os engenhos e atafonas e para abastecimento de água potável. No segundo período, de 1930 até 1950, a principal atividade econômica era a exploração de carvão, que utilizava o rio para a lavagem ou beneficiamento do desse mineral, drenagem das áreas ácidas, com conseqüente contaminação, assoreamento por deposição de material fino do carvão e desvios dos cursos d'água. Associada à mineração, houve a vinda de um contingente populacional acentuado para o município, e essas pessoas não tinham o rio Criciúma e seus afluentes como uma referência dos seus espaços vividos. Por isso, não havia problema em contaminá-lo com esgotos domésticos, mesmo aqueles que não estavam contaminados com carvão. O rio Criciúma passa a ter um significado negativo de sujo e mau cheiroso, por causa da apropriação para o despejo de efluentes do carvão, esgotos domésticos e resíduos sólidos. O terceiro período ocorre a partir de 1950, a bacia começa a ser intensamente urbanizada e, no final dos anos de 1960, inicia o processo de verticalização no alto e médio vale do rio Criciúma. (ADAMI, 2010, p. 7)

Os recursos hídricos subterrâneos da região da bacia do rio Urussanga estão comprometidos, como salienta bem TREIN (2008, p.4):

As atividades de mineração e de beneficiamento do carvão, as atividades industriais, a falta de rede de canalização e de tratamento de esgoto em todos os municípios e a utilização de adubos e defensivos agrícolas nas áreas cultivadas estão entre os principais fatores responsáveis pela contaminação dos recursos hídricos, degradação do solo e, conseqüentemente, pelo comprometimento ambiental de grande parte da área desta bacia hidrográfica. (TREIN, 2008)

Ao mesmo tempo em que a descoberta e posterior exploração econômica do carvão mineral trouxeram desenvolvimento, o impacto sobre o meio ambiente também foi determinante para a degradação dos recursos naturais. Visando mitigar esses efeitos negativos, a SATC - Associação Beneficente da Indústria Carbonífera - tendo como missão “oportunizar a mobilidade social por meio da educação e da tecnologia,

contribuindo para a formação de cidadãos e do desenvolvimento sustentável do país “desenvolvendo inúmeras atividades técnicas relacionadas ao meio ambiente, através do Centro Tecnológico de Carvão Limpo (CTCL). Dentre essas atividades é oportuno citar os estudos voltados para a recuperação ambiental da Bacia Carbonífera de Santa Catarina – Brasil, os quais incluem: monitoramentos ambientais de água superficial e subterrânea; estudo e monitoramento da flora e fauna; mapeamento de áreas degradadas pela mineração e suas validações posteriores; levantamento e cadastramento de bocas de minas abandonadas e suas relações com o meio, principalmente nos aspectos de segurança e drenagem ácida; medições sistemáticas de vazão de águas superficiais e subterrâneas, etc. A SATC promove ainda diversas atividades de educação ambiental voltadas aos alunos regulares e busca a melhoria da qualidade através de acordos e convênios com órgãos públicos e privados.

Dentre esses acordos, podemos ressaltar o convênio com o Serviço Geológico do Brasil, que mantém um núcleo em Criciúma, nas instalações físicas do SIECESC (Sindicato da Indústria da Extração do Carvão do Estado de Santa Catarina) -SATC, dotado de equipamentos e pessoal especializado.

O presente trabalho objetiva descrever os aspectos geológicos da região carbonífera do sul de Santa Catarina, suas inter-relações com a mineração de carvão mineral e a geração de drenagem ácida de mina (DAM), bem como suas consequências para a ictiofauna, ressaltando os efeitos dos metais pesados.

### **Procedimentos metodológicos**

Foi feita uma revisão bibliográfica usando bases de dados disponíveis na internet, como a Scielo® (Scientific Electronic Library Online – Biblioteca Científica Eletrônica on-line), o buscador acadêmico do Google® (Scholar Google®) e o próprio Google®. As palavras chave foram fish (peixe), heavy metals (metais pesados), pollution (poluição), biodiversity (biodiversidade) e species richness (riqueza de espécies). Foi feita uma análise crítica dos artigos pesquisados.

### **A mineração de carvão e a geração de drenagem ácida de mina (DAM)**

A atividade industrial diminui significativamente a permanência de metais nos minérios, bem como a produção de novos compostos, além de alterar a distribuição desses elementos no planeta. A indústria de transformação e química produz resíduos que muitas vezes contém metais pesados. Esses resíduos quando não dispostos

adequadamente podem vir a contaminar o meio ambiente, seja através da poluição hídrica e do solo, seja através da poluição aérea. A presença de metais - seja na água, no solo ou nos alimentos - pode ser controlada através da limitação do uso de defensivos agrícolas, proibição de produção de alimentos em solos contaminados com metais pesados e exigência de projetos de manuseio e disposição controlada de resíduos sólidos e líquidos tóxicos.

Todas as formas de vida são afetadas pela presença de metais, dependendo da dose e da forma química. Os metais pesados atingem o homem através da água, do ar e do sedimento, tendendo a se acumular na biota aquática. Alguns metais são acumulados ao longo da cadeia alimentar, de tal forma que os predadores apresentam as maiores concentrações. Muitos metais são essenciais para o crescimento de todos os tipos de organismos, desde as bactérias até mesmo o ser humano, mas eles são requeridos sempre em baixas concentrações, e quando em concentrações altas podem danificar os organismos vivos.

Dos 2,9 milhões de toneladas de resíduos industriais perigosos gerados anualmente no Brasil, somente 600 mil toneladas recebem tratamento adequado, conforme estimativa da Associação Brasileira de Empresas de Tratamento, Recuperação e Disposição de Resíduos Especiais (ABETRE). A Companhia Ingá, indústria de zinco situada na ilha da Madeira, a 85 km do Rio de Janeiro, que atualmente encontra-se desativada, transformou-se na maior área de contaminação de lixo tóxico no Brasil. Metais pesados como zinco, cádmio, mercúrio e chumbo continuam poluindo o solo, a água e atingem o mangue, afetando diretamente a vida da população. Isso ocorre porque os diques construídos com a finalidade de conter a água contaminada não têm recebido manutenção há vários anos, e dessa forma os terrenos próximos foram inundados, contaminando a vegetação do mangue. Fatos desse tipo ocorrem em todo o país e são testemunhos da inoperância da fiscalização pública.

Entretanto, existem também importantes contaminações naturais do meio ambiente por metais pesados, pois as diversas assembléias de rochas possuem metais em suas constituições, além do que, existem as concentrações anômalas de diversos minerais, que constituem as jazidas. Ao longo do tempo, a lixiviação natural físico-química carrega esses metais para o solo e para os mananciais superficiais e subterrâneos. Uma ocorrência natural importante de sulfetos poderá contaminar os solos, água e rochas encaixantes, ao longo do tempo, à semelhança de rejeitos



industriais dispostos sem o devido cuidado. A Formação Rio Bonito é constituída por arenitos, siltitos e argilitos subordinados, que são as encaixantes das camadas de carvão mineral. Os arenitos porosos, com boa permeabilidade desta formação geológica, constituem um importante aquífero subterrâneo na região carbonífera de Santa Catarina, mas possuem em geral águas com teor de ferro anômalo, devido aos sulfetos disseminados naturalmente na sua matriz. Localmente, em áreas de recarga deste aquífero subterrâneo, há ocorrências de disposição desordenada de antigos rejeitos sulfetados, provenientes de beneficiamento de carvão, bem como cursos d'água comprometidos, possivelmente realimentando este aquífero nas suas áreas de recarga. Contudo, além desta realimentação pela superfície, há também inúmeras minas subterrâneas exauridas alagadas, que atuam como área de recarga subterrânea. O Serviço Geológico do Brasil possui em implantação uma rede de 35 poços profundos de monitoramento nas bacias hidrográficas do Araranguá, Urussanga e Tubarão no âmbito da bacia carbonífera. Esta rede conta atualmente com 11 poços já construídos. Concomitantemente à expansão da rede já foram efetuadas 4 campanhas de monitoramento desses poços, com coleta e análise química das suas águas. Estas análises estão subsidiando o mapeamento hidroquímico das águas da bacia carbonífera, bem como sendo utilizadas como referências, de possíveis plumas de poluição causadas por locais impactados pela mineração de carvão na bacia.

No passado a exploração de carvão mineral na Bacia Carbonífera de Santa Catarina foi feita sem maiores cuidados com o meio ambiente, com disposição desordenada de rejeitos carbono-piritosos, além de lançamento de efluentes brutos de beneficiamento e drenagem de mina diretamente nos cursos d'água. Uma das consequências deste procedimento foi uma água com grande carga de acidez e pH muito baixo, exibindo a ocorrência de metais pesados solubilizados. Esta água é conhecida como Drenagem Ácida de Mina – DAM. Na região carbonífera catarinense existem ainda muitas centenas de bocas abandonadas de minas, das quais muitas continuam a gerar DAM (AMARAL, 2008, p. 341). Esses efluentes ácidos e com importantes quantidades de metais pesados solubilizados, são drenados aos arroios e rios, destruindo a vida aquática, e tornando esses cursos d'água mortos.

No caso de cursos d'água influentes, isto é, alimentadores de aquíferos subterrâneos, teremos aquíferos impróprios para uso humano. Outro importante manancial subterrâneo utilizado na região carbonífera é o Sistema Aquífero Leques

Aluviais (KREBS, 2004, p.175). É um aquífero que possui alta vulnerabilidade à poluição por ser superficial, muito poroso e composto por areias, argilas e seixos de basalto.

A DAM realimenta facilmente este aquífero freático, amplamente utilizado pela população da região. Não obstante a atividade mineradora ser potencialmente poluidora há também a adução, pelos agricultores, de águas ácidas de cursos d'água, para o interior das canchas de arroz. Esta adução de DAM com metais solubilizados para os arrozais irá também realimentar severamente este freático, e os metais pesados então virão a constituir contaminantes químicos nessas águas, pois mesmo em pequenas concentrações trazem efeitos adversos à saúde. Desta forma, podem inviabilizar não apenas o uso localizado desta água subterrânea na zona rural, como também os sistemas públicos, uma vez que as estações de tratamento convencionais não os removem eficientemente e os tratamentos especiais necessários são muito onerosos. Deve-se destacar ainda a alteração físico-química dos seixos de diabásio e basalto constituintes do Sistema Aquífero Leques Aluviais, que contribui com parte da contaminação natural por ferro e manganês destas águas.

Também as cinzas oriundas da queima do carvão mineral em termelétricas ou outras atividades industriais, possuem um volume importante de metais pesados, que não deve ser negligenciada. No entanto essas cinzas alcalinas podem ser usadas com segurança na indústria cimenteira, como agregado de pisos asfálticos e de concreto em rodovias, bem como no auxílio da remediação de áreas degradadas, além de selagem de depósitos de rejeitos carbono-piritosos. Não obstante estas cinzas possuírem diversos elementos essenciais às plantas, não devem ser utilizadas como auxiliar na correção do solo ou como agregado de adubos, justamente por possuírem altas doses de metais pesados.

### **A relação entre biodiversidade de peixes, riqueza de espécies e recursos hídricos preservados.**

A Convenção de Diversidade Biológica, apresentada na reunião das Nações Unidas do Rio de Janeiro sobre o Meio Ambiente (Eco-92) define biodiversidade como “ a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas.” (CONVENÇÃO DA

DIVERSIDADE BIOLÓGICA, 1992). A maneira mais simples de caracterizar a diversidade de espécies ou biodiversidade é listar, ou contar as espécies que existem num lugar ou numa região de interesse. A contagem de espécies é uma medida simples de sua diversidade, sendo chamada de riqueza de espécies.

Na revisão bibliográfica feita, existem alguns trabalhos relacionando maior diversidade de peixes ou riqueza de espécies com rios mais preservados no Brasil. Por exemplo, Cetra e Petrere Jr.(2007) encontraram maior riqueza de espécies de peixes em locais com maior cobertura vegetal e mata ciliar preservada na bacia do Rio Corumbataí (SP). Dentro desta mesma bacia hidrográfica houve um processo de fragmentação de habitats aquáticos observado por Cetra e Petrere Jr.(2006), levando a diferentes assembleias de peixes. Dentro da bacia do rio Corumbataí no Estado de São Paulo, Ferreira e Petrere Jr. (2007) avaliaram o efeito de poluição doméstica nos rios e observaram um claro declínio na riqueza de espécies e alteração na composição trófica, ocorrendo predominância de espécies piscívoras (a piranha ***Serrasalmus spilopleura*** e a traíra ***Hoplias malabaricus***).

### **Os efeitos dos metais pesados em peixes e no homem**

Os metais pesados são uma denominação genérica para uma série de elementos que ocupam as colunas centrais da classificação periódica (ROCHA et al., 1985, p.404). Os metais pesados são contaminantes que fazem parte dos sedimentos dos corpos de água, produzindo um aumento progressivo de suas concentrações no tempo e posterior bioacumulação no organismo dos seres vivos. Os metais pesados não são biodegradáveis e seu ciclo natural envolve as águas dos recursos hídricos. Seus efeitos negativos são importantes pois causam grandes danos ao nível celular, podendo ser assimilados no fitoplâncton e incorporados na cadeia alimentar, levando a graves alterações ecológicas e biológicas.

O cádmio (Cd) é um elemento altamente tóxico especialmente na sua forma Cd<sup>2+</sup>. O cádmio apresenta grande afinidade com os halogênios da tabela periódica e forma complexos com o cloro (Cl) e íons inorgânicos (MÁRQUEZ et al., 2008, p.76). O Cd apresenta sérios riscos à saúde, podendo causar má formação óssea, acumulando-se nos rins e fígado. O Manganês (Mg) nos sistemas aquáticos apresenta uma grande reatividade, podendo adsorver metais. O ferro (Fe) e o zinco (Zn) são dois metais essenciais para os seres vivos, mas se tornam tóxicos quando se encontram em altas concentrações. O chumbo (Pb) é um metal tóxico que tende a se acumular

nos tecidos humanos e de outros animais (ROCHA et al., 1985, p.407). O Cromo (Cr) na sua forma hexavalente é corrosivo à mucosa, podendo ser absorvido por ingestão através da pele ou inalação, provocando câncer de pulmão, perfuração do septo nasal e outras complicações respiratórias (ROCHA et al., 1985, p.407). O Mercúrio (Hg) pode causar intoxicação aguda ou crônica, tendo como sintomas no homem a inflamação na boca e gengivas, perda de dentes, tremores musculares e mudança de personalidade. O níquel (Ni) apresenta efeitos carcinogênicos. Fertilizantes fosfatados utilizados na rizicultura possuem cobre (Cu), cromo (Cr), Cd, níquel (Ni), cobalto (Co), Zn (zinco) e arsênio (As), os fertilizantes potássicos possuem manganês (Mn), Cu (cobre) e Cr (cromo) e os nitrogenados possuem Cu (cobre), Cr (Cromo), Ni (níquel), Pb (chumbo), Zn (zinco) e As (arsênio). A solubilidade dos metais pesados nos corpos hídricos é função do pH ocorrente. Na região carbonífera de Santa Catarina existem numerosos cursos d'água apresentando DAM com pH verificado entre 1,5 até 3,0 o que por si só explica a grande quantidade de metais dissolvidos nestas águas.

Em Santa Catarina já foram testados os efeitos de diferentes poluentes em peixes. A tilápia (*Oreochromis niloticus*), espécie amplamente cultivada em Santa Catarina foi usada por Zunino (2006) para ver o efeito do efluente de uma indústria de papel e celulose, localizada no município de Correia Pinto (SC), resultando em desregulação endócrina.

Na bacia do rio D'Una, que drena a região de Imbituba e Imaruí, Furtado et al. (2000, p.5) mediram a concentração de metais pesados na água e relacionaram a atividade de rizicultura com o aumento destes metais. Em maio de 1997 as concentrações de cobre (Cu) foram 50 vezes superiores ao limite dado pela resolução 357 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) (BRASIL, 2005); os valores de chumbo (Pb), 100; para o níquel (Ni), 200; e para o zinco (Zn) e o cádmio (Cd), são 800 vezes superiores aos limites máximos. Em São Paulo, Tomazelli (2003, p. 13) avaliou os níveis de cádmio (Cd), chumbo (Pb) e mercúrio (Hg) em seis bacias hidrográficas daquele estado, encontrando valores altos de mercúrio.

Poucos trabalhos feitos em Criciúma (cidade do sul de Santa Catarina) foram encontrados na revisão bibliográfica, ressaltando o trabalho de Silvano e Raya-Rodriguez (2003) utilizando os peixes acará (*Geophagus brasiliensis*) e tilápia (*Oreochromis niloticus*) em uma lagoa formada em cava de mineração. Foram avaliadas as concentrações de metais no músculo e no fígado destes animais, e ambas as espécies mostraram maiores concentrações de metais no fígado. Na cidade

de Treviso, dentro da região carbonífera do sul de Santa Catarina, foram feitos levantamentos de metais pesados em peixes por Vassiliou et al. (2009, s.n.). As concentrações de chumbo (Pb) e Cromo (Cr) no músculo do cará ***Geophagus brasiliensis*** (espécie onívora-herbívora) e na traíra ***Hoplias malabaricus*** (espécie carnívora) foram medidas.

Os resultados das análises de chumbo nos tecidos das espécies onívora/herbívora e carnívora, coletadas nas Lagoas 2 e 6 apresentam valores abaixo do limite recomendado por Allen et al., (1974) que varia de 0,1 a 3,00 µg.g<sup>-1</sup>, bem como dos padrões de referência estabelecidos pelo Decreto 55.871 de 26 de março de 1965 (Ministério da Saúde) (BRASIL, 1965). No que se refere ao cromo, as análises realizadas no tecido das espécies coletadas na Lagoa 6 indicam valores acima do recomendado por Allen et al., (1974) e dos limites estabelecidos pelo Decreto 55.871/1965 para a categoria “qualquer alimento”.

Em São Paulo é relatada a presença de surfactantes e metais pesados na Represa Billings (ROCHA et al., 1985, p.408). Foram encontradas concentrações de metais pesados acima do máximo permissível tanto na água como no músculo das seguintes espécies de peixes: traíra (***Hoplias malabaricus***), tilápia (***Tilapia rendalli***), carpa (***Cyprinus carpio***), acará (***Geophagus*** sp.), mandi (***Pimelodus*** sp.) e lambari (***Astyanax bimaculatus***), comprometendo a pesca nesta represa. Os metais encontrados acima da legislação foram o cromo (Cr), mercúrio (Hg) e Zinco (Zn).

Já em outros países foram feitos trabalhos na Venezuela, na Laguna de Unare (MÁRQUEZ et al., 2008, p. 73) e teores acima do permitido dos seguintes metais foram encontrados no sedimento: manganês (Mn), zinco (Zn), níquel (Ni), cromo (Cr), níquel (Ni), cobre (Cu), chumbo (Pb) e cádmio (Cd).

### Considerações finais

A região carbonífera de Santa Catarina, onde Criciúma desponta como cidade-polo, possui um grande desafio, dentre outros, que é a recuperação de seus recursos hídricos. Somente um grande esforço organizado envolvendo a comunidade científica, sociedade civil organizada, empresas da região e poder público conseguirão recuperar os recursos hídricos, os quais sofrem enormes impactos não somente da indústria mineradora, mas também das demais indústrias, da agricultura e do esgoto doméstico. Não é aceitável que um rio do porte do rio Mãe Luzia, que na cidade de

Forquilha possui uma vazão média de 120m<sup>3</sup>/s, esteja degradado, possuindo pH em torno de 3,5.

Para equacionar e atacar a poluição dos recursos hídricos é preciso entender de forma clara os condicionantes geológicos, hidrogeológicos, hidrológicos, além das muitas pressões ambientais que os rios sofrem. Para ampliar o conhecimento do efeito dos metais pesados em peixes da região são necessárias maiores pesquisas relacionando o impacto de efluentes das atividades humanas nos rios e conseqüentemente seus efeitos na biodiversidade de peixes, assim como descrever a dinâmica dos parâmetros de qualidade de água, os quais condicionam a existência ou não de peixes.

## Referências

ADAMI, Rose Maria. **Os significados e representações atribuídos aos cursos d'água da bacia do rio Criciúma (SC) desde 1880 até 2009 e suas influências na configuração da paisagem.** 2010. 312 p. Tese de Doutorado (Doutorado em Geografia). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2010.

ALLEN, Stewart, GRIMSHAW, Max, PARKINSON, John, QUARMBY, Christopher, 1974. **Chemical analysis of ecological materials.** Oxford, Editora Blackwell, 565 p.

AMARAL, José Eduardo, KREBS, Antonio Silvio Jornada., PAZZETTO, Mariane B. Mapeamento de Bocas de Minas Abandonadas na Região Carbonífera de Santa Catarina. In: **Anais** do 44º Congresso Brasileiro de Geologia,. Curitiba, Brasil, 2008. v.1, p. 341

BELOLLI, Mário, QUADROS, Joice., GUIDI, Ayser. **História do carvão de Santa Catarina.** Volume 1, Imprensa Oficial de Santa Catarina, Criciúma, 2002. 296 p.

BRASIL. Decreto nº. 55.871, de 26 de março de 1965. Modifica o Decreto nº 50.040, de 24 de janeiro de 1961, referente a normas reguladoras do emprego de aditivos para alimentos, alterado pelo Decreto nº 691, de 13 de março de 1962. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 09 de abril de 1965. Seção 1.

BRASIL. Resolução nº 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). 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. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 58-63, 08 de março de 2005.

CETRA, Mauricio, PETRERE JÚNIOR, Miguel. Fish-assemblage structure of the Corumbatai River Basin, São Paulo State, Brazil: characterization and antropogenic disturbances. **Brazilian Journal of Biology** ,.66 (2a), p. 431-439, 2006.



- CETRA, Mauricio, PETRERE JÚNIOR, Miguel. Associations between fish assemblage and riparian vegetation in the Corumbataí River Basin. **Brazilian Journal of Biology**, 67: 2, p. 191-195, 2007.
- FERREIRA, Fabio Cop, PETRERE JÚNIOR, Miguel. Anthropic effects on the fish community of Ribeirão Claro, Rio Claro, SP, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 67:2, p. 23-32, 2007.
- FURTADO, Sandra Maria de Arruda, SCHEIBE, Luiz Fernando., LOPES, Lilian Jussara.. Rizicultura e poluição por metais pesados na bacia hidrográfica do Rio D'Una, SC. **Geografia**, Rio Claro, 25:1, p. 5-21, 2000.
- HULSE, Ruy. Apresentação. In: BELOLLI, Mário, QUADROS, Joice.; GUIDI, Ayser. **História do carvão de Santa Catarina**. Volume 1, Imprensa Oficial de Santa Catarina, p. 296, 2002.
- KREBS, Antonio Silva Jornada. **Contribuição ao conhecimento dos recursos hídricos subterrâneos da porção correspondente à bacia do rio Araranguá, SC**. 376 p. Tese (Doutorado em Geografia) – Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
- MÁRQUEZ, Aristide, SENIOR, William, FERMÍN, Ivis, Martinez, Gregório, CASTAÑEDA, Julián, GONZÁLEZ, Angel. Cuantificación de las concentraciones de metales pesados en tejidos de peces y crustáceos de la Laguna de Unare, Estado Anzoátegui, Venezuela. **Revista Científica**, 18:1, p. 73-86, 2008.
- ROCHA, Aristides Almeida., PEREIRA, Denise Navas, PÁDUA, Helcias Bernardo de. Produtos de pesca e contaminantes químicos na água da represa Billings, São Paulo (Brasil). **Revista de Saúde Pública** 19, p. 401-410, 1985.
- SILVANO, Jacira, RAYA-RODRIGUES, Maria Teresa. Evaluation of metals in water, sediment and fish of Azul lake, an open-air originally coal mine (Siderópolis, Santa Catarina state, Brazil). **Acta Limnologica Brasiliensia**, 15:3, p. 71-80, 2003.
- TREIN, Heinz Alfredo. **Implicação antrópica na qualidade dos recursos hídricos subterrâneos da bacia hidrográfica do rio Urussanga-SC**. 2008. 149 p. Tese de Doutorado (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente). Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2008.
- TOMAZELLI, Andréa Cristina. **Estudo comparativo das concentrações de cádmio, chumbo e mercúrio em seis bacias hidrográficas do Estado de São Paulo**. Tese de Doutorado – Universidade de São Paulo – Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada, p. 144, 2003.
- VASSILIOU, Miguel, SAVI, Clóvis Norberto., BACK, Marcos., GALLATO, Sérgio Luciano.,ALEXANDRE, Nadja Zim., ZOCCHÉ, Jairo José. 2009. Programa de Monitoramento do Projeto de Recuperação ambiental do Campo Morozini. Companhia Siderúrgica Nacional p.113 Disponível em [https://www.jfsc.jus.br/acpdocarvao/conteudo/csn/anexo\\_976\\_campo\\_morozini.htm](https://www.jfsc.jus.br/acpdocarvao/conteudo/csn/anexo_976_campo_morozini.htm) Acesso em : 19 ago.2016.



ZUNINO, Paulo Augusto Aragão. **Avaliação da desregulação endócrina em peixes expostos a efluente de indústria de papel e celulose.** Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Santa Catarina- Mestrado em Biotecnologia. p. 82.

**Dados para contato:**

**Autor:** Eduardo do Nascimento Aquini

**E-mail:** eduaquini@hotmail.com

## EFEITO DE DOSES DE CALCÁRIO E GESSO EM ATRIBUTOS QUÍMICOS DE SOLO CULTIVADO COM *Eucalyptus dunnii*

Uso, conservação e recuperação de solos

**Camila Adaime Gabriel<sup>1</sup>; Marcia Aparecida Simonete<sup>2</sup>; Letícia Moro<sup>1</sup>; Priscylla Pflieger<sup>1</sup>; Gilmar Luiz Mumbach<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>.Universidade do Estado de Santa Catarina <sup>2</sup>; Blumeterra Serviços e Comércio Ltda**

**Resumo:** Plantios de eucalipto no Sul do Brasil ocorrem em solos de baixa fertilidade natural e ácidos. O objetivo do trabalho foi avaliar atributos químicos de solo submetido a diferentes doses de calcário e gesso no crescimento de *Eucalyptus dunnii*. Foram avaliados pH em água, pH SMP, alumínio (Al), H+Al e saturação por Al. A aplicação do calcário aumentou os valores de pH e índice SMP, e diminuiu os valores de Al, H+Al e saturação por Al. O gesso reduziu valores de pH e saturação por Al, não interferindo nos demais parâmetros avaliados.

**Palavras-chave:** Eucalipto. Calagem. Gessagem. Acidez.

### **Introdução:**

A origem da acidez nos solos deve-se a fatores relacionados com as condições de origem e de manejo do solo, que são dependentes do pH. As condições naturais tendem a acidificar os solos, por isso, a maioria dos solos existentes são ácidos. Reflexos na acidificação são visualizados pelo intemperismo dos minerais de argila, pela decomposição da matéria orgânica, pela produção de gás carbônico (CO<sub>2</sub>), pela nitrificação, por fertilizantes de reação ácida, pela lixiviação de cátions básicos e pela absorção de cátions pelas plantas (ERNANI, 2008).

A acidificação do solo se baseia na remoção de cátions básicos, como o cálcio, magnésio, potássio e sódio, do complexo de troca catiônica, substituindo-os por alumínio trocável e hidrogênio não dissociado. Sendo assim, o solo será tanto mais ácido quanto menor a parte da capacidade de troca de cátions (CTC) ocupada por esses cátions básicos (RAIJ, 2011).

O crescimento normal das plantas não se limita pela alta atividade de H<sup>+</sup> na solução em solos ácidos, porém o abaixamento do pH, afeta vários equilíbrios, resultando em menor disponibilidade de alguns nutrientes, por exemplo o fósforo, e no aparecimento de teores tóxicos de outros, como o manganês e o alumínio (SOUSA;

MIRANDA; OLIVEIRA, 2007). A toxidez por alumínio pode causar inibição da divisão celular, lesões na membrana, alterar a síntese de DNA e a mitose, além de aumentar a rigidez da parede celular (VÁZQUEZ et al., 1999).

A Comissão de Fertilidade e Química do Solo RS/SC (2004) recomenda a aplicação de calcário para a elevação do pH em água a 5,5. Em muitos desses solos, o pH SMP varia de 4,6 a 4,0, e, portanto, requerem de 11 a 15t ha<sup>-1</sup> de calcário (PRNT 100%) para elevar o pH em água a 5,5 (CQFS - RS/SC, 2004). Entretanto, restam dúvidas quanto à exigência específica de calagem para as novas espécies que vem sendo cultivadas no Sul do Brasil, a exemplo do *Eucalyptus dunnii*, especialmente nos solos ácidos, ricos em Al e matéria orgânica, como os que predominam no Planalto Sul Catarinense. Material corretivo tradicional é o calcário, constituído de carbonatos de cálcio e de magnésio, em teores variáveis, que reage no solo liberando hidroxilas, o que aumenta o pH, neutraliza o Al do solo, além de fornecer Ca e Mg como nutrientes. A calagem promove, também, o aumento da CTC efetiva, reduzindo a lixiviação de bases. Além disso, possibilita maior crescimento do sistema radicular das plantas, facilitando a absorção e a utilização dos nutrientes e da água (SOUSA; MIRANDA; OLIVEIRA, 2007).

Algumas espécies do gênero *Eucalyptus* apresentam tolerância a altas concentrações de alumínio na solução do solo, além de baixa exigência nutricional e a níveis críticos de cálcio e magnésio inferiores aos estabelecidos para a maioria das culturas (BARROS; NOVAIS, 1999). Entretanto, para se obter maiores produtividades e evitar a exaustão nutricional do solo, principalmente do cálcio, nutriente bastante exportado na madeira por ocasião da colheita e, comprometer a sustentabilidade da cultura nos ciclos futuros, é necessário realizar calagem e fertilização adequada do solo nas áreas de plantio (ROCHA et al., 2008). No entanto, a capacidade corretiva do calcário não ultrapassa as camadas superficiais, o que pode impossibilitar o crescimento normal do sistema radicular de espécies florestais que precisam de um maior volume de solo para explorar, em profundidade, a fim de garantir a absorção de nutrientes e água. A redução na saturação de Al ao longo do perfil do solo, com a calagem, necessita de muito tempo, devido à baixa solubilidade do calcário (AMARAL et al., 2004). Neste sentido, uma alternativa para correção de problemas de solo em camadas mais profundas do solo é o gesso agrícola (CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O). Apesar de não aumentar o pH, pode beneficiar a planta, por meio da redução da saturação por alumínio, com o aumento da saturação relativa de cálcio na capacidade de troca de

cátions (CTC), bem como aumento da disponibilidade de enxofre (SOUSA et al., 2001). De acordo com Ernani (2008), o gesso promove aumento das concentrações de cálcio na solução do solo, com isso, promove a descida desse e outros cátions, como o potássio e o magnésio, para camadas mais profundas, contribuindo também na redução da atividade do alumínio, podendo causar, no entanto, lixiviação de potássio e magnésio a níveis que possam tornar o solo deficiente nesses elementos.

O *Eucalyptus dunnii* foi introduzido na região do Planalto Catarinense e se adaptou bem às condições climáticas e de solo da região, se tornando ao lado do Pinus uma das principais fontes de matéria prima para a indústria madeireira, especialmente para o setor de celulose e papel. E em relação ao aspecto nutricional, as espécies do gênero *Eucalyptus*, que no geral são plantados em solos com baixa fertilidade, respondem positivamente às adubações em virtude de seu rápido crescimento (ANDRADE, et al., 2003).

Ainda são limitados os estudos que apresentem os reais benefícios da aplicação de gesso e calcário no solo, seja isoladamente ou associados, na melhoria da qualidade química do solo. Diante disto, o trabalho objetiva a avaliação do efeito da calagem e da gessagem, isoladas e combinadas em diferentes doses, sobre alguns atributos químicos do solo, em Cambissolo húmico sob plantio de *Eucalyptus dunnii* em casa de vegetação no Planalto Catarinense.

### **Procedimentos Metodológicos**

O experimento foi realizado em 2015, nas dependências da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), no Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV), na cidade de Lages - SC, sob condições de temperatura e umidade controladas, em casa de vegetação, com a parceria da empresa Klabin S/A.

Para a realização do experimento a empresa Klabin S/A disponibilizou o solo, um Cambissolo Húmico, além de muda clonal de *Eucalyptus dunnii*. O solo foi secado, moído, peneirado em malha de 8 mm e posteriormente foi realizado a caracterização conforme as metodologias descritas por Tedesco et al. (1995), e apresentados na tabela 1.

**Tabela 1** – Atributos químicos do Cambissolo Húmico utilizado no presente estudo

Argila	pH H <sub>2</sub> O	pH SMP	P	K	C	Ca	Mg	Al	H+Al
%	1:1	1:1:0,5	...mg dm <sup>-3</sup> ...	%	%	.....cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> .....			
30	4,1	4,6	14,2	77,2	2,9	0,22	0,47	7,8	15,1

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

De acordo com as recomendações para elevação do pH em água a 5,5 (CQFS, 2004), foram estipuladas quatro doses de calcário (0; 3; 6 e 12 t ha<sup>-1</sup>) e quatro doses de gesso agrícola (0; 6,3; 12,6 e 25,2 t ha<sup>-1</sup>). O calcário utilizado tinha Valor de Neutralização (VN) de 103,64%, teor de CaO de 29,5% e teor de MgO de 20,5%, enquanto o gesso possuía VN de 6% e teor de Ca de 19,1%.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos completos casualizados com 16 tratamentos e 3 repetições, constituídos da seguinte forma: tratamento 1, sem aplicação de calcário e gesso; tratamento 2, com dose 0 de calcário e 6,3 t ha<sup>-1</sup> de gesso; tratamento 3, dose 0 de calcário e 12,6 t ha<sup>-1</sup> de gesso; tratamento 4, dose 0 de calcário e 25,2 t ha<sup>-1</sup> de gesso; tratamento 5, dose 3 t ha<sup>-1</sup> de calcário e 0 de gesso; tratamento 6, dose 3 t ha<sup>-1</sup> de calcário e 6,3 t ha<sup>-1</sup> de gesso; tratamento 7, dose 3 t ha<sup>-1</sup> de calcário e 12,6 t ha<sup>-1</sup> de gesso; tratamento 8, dose 3 t ha<sup>-1</sup> de calcário e 25,2 t ha<sup>-1</sup> de gesso; tratamento 9, dose 6 t ha<sup>-1</sup> de calcário e 0 de gesso; tratamento 10, dose 6 t ha<sup>-1</sup> de calcário e 6,3 t ha<sup>-1</sup> de gesso; tratamento 11, dose 6 t ha<sup>-1</sup> de calcário e 12,6 t ha<sup>-1</sup> de gesso; tratamento 12, dose 6 t ha<sup>-1</sup> de calcário e 25,2 t ha<sup>-1</sup> de gesso; tratamento 13, dose 12 t ha<sup>-1</sup> de calcário e 0 de gesso; tratamento 14, dose 12 t ha<sup>-1</sup> de calcário e 6,3 t ha<sup>-1</sup> de gesso; tratamento 15, dose 12 t ha<sup>-1</sup> de calcário e 12,6 t ha<sup>-1</sup> de gesso e o tratamento 16, dose 12 t ha<sup>-1</sup> de calcário e 25,2 t ha<sup>-1</sup> de gesso.

Durante a montagem dos vasos, aos quais foram colocados 6,2 kg de solo seco, 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 N, P, K (com dose 20, 120 e 40 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente) e micronutrientes como boro (Bo) com 10g de bórax por planta, zinco (Zn), com 5 g de sulfato de zinco por planta e cobre (Cu) com 2 g de sulfato de cobre por planta, em mesma dosagem para todos os tratamentos, com o intuito de que possíveis deficiências destes nutrientes não afetassem os resultados.

O experimento foi conduzido por três meses com manutenção diária da umidade em 80% da capacidade de campo adicionando água destilada de forma

equivalente para todos os vasos. Os vasos foram mantidos em repouso por uma semana até o momento do transplante das mudas.

Amostras de solo foram coletadas após a retirada das plantas. Em cada vaso foi coletado solo em quatro pontos distintos, constituindo uma única amostra por vaso. Esta amostra foi seca em estufa a 65°C onde foram realizadas as análises de pH em água, pH SMP e do teor de alumínio, conforme metodologia descrita por Tedesco et al. (1995). A partir disto foram calculados o H+Al e saturação por Al.

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 foi utilizado com auxílio do programa estatístico ASSISTAT (SILVA; AZEVEDO, 2009).

## Resultados e Discussão

Os valores avaliados de pH em Água, pH SMP, teor de alumínio, H+Al e saturação por Al, no presente estudo constam na tabela 2.

**Tabela 2** - Valores de pH em Água, pH SMP, teor de alumínio, H+Al e saturação por Al nos diferentes tratamentos em solo cultivado sob *Eucalyptus dunnii* em casa de vegetação no Planalto Catarinense, 3 meses após aplicação dos tratamentos

Tratamento	Calcário	Gesso	pH água	pH SMP	Al	H+Al	m
	t ha <sup>-1</sup>		1:1	1:1:0,5	...cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ...		%
1	0	0	4,1 f*	4,4 f	7,8 a	15,1 a	88,4 a
2	0	6,3	4,0 g	4,4 f	7,7 a	15,3 a	55,0 b
3	0	12,6	4,0 g	4,4 f	7,9 a	15,4 a	41,8 c
4	0	25,2	4,0 g	4,4 f	7,9 a	14,8 a	33,5 d
5	3	0	4,5 d	4,6 e	4,9 b	12,2 b	55,1 b
6	3	6,3	4,3 e	4,8 d	5,1 b	10,9 c	36,8 d
7	3	12,6	4,2 f	4,6 e	5,1 b	12,6 b	28,3 e
8	3	25,2	4,3 e	4,7 d	4,9 b	11,2 c	18,5 f
9	6	0	4,7 c	4,9 c	2,9 c	9,3 d	35,2 d
10	6	6,3	4,6 d	5,1 b	2,6 c	8,2 d	17,7 f
11	6	12,6	4,5 d	4,9 c	2,9 c	9,4 d	15,4 f
12	6	25,2	4,5 d	5,1 b	2,9 c	8,2 d	10,0 g
13	12	0	5,3 a	5,6 a	0,4 d	5,3 e	3,5 h
14	12	6,3	5,2 b	5,6 a	0,3 d	5,3 e	1,9 h
15	12	12,6	5,2 b	5,6 a	0,4 d	5,2 e	1,9 h
16	12	25,2	5,1 b	5,6 a	0,7 d	5,0 e	2,4 h
CV (%)			1,4	1,9	5,8	8,9	8,8

\* Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro. Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Os valores de pH em água variaram entre 4,0 a 5,3. O maior valor foi observado na maior dose de calcário e sem a aplicação de gesso, sendo que conforme as doses de calcário aumentaram, o pH em água também aumentou. Essa crescente e significativa resposta é esperada, devido ao baixo valor inicial de pH do solo utilizado. Resultados similares são apresentados por Rocha et al. (2008), que avaliando o efeito da calagem na nutrição mineral e no crescimento inicial de um clone de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* em um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico húmico da Zona da Mata (MG), detectaram que a aplicação de doses crescentes de calcário promoveram aumento proporcional do pH, CTC efetiva, saturação por bases, cálcio e magnésio trocáveis. Em outro estudo, desenvolvido por Caires et al. (2004), que visava avaliar as alterações químicas do solo e a resposta do milho ao calcário e gesso aplicados no sistema plantio direto, o aumento do pH em  $\text{CaCl}_2$  ocorreu significativamente até a camada de 0,20 m de profundidade, onde o calcário foi incorporado ao solo.

Quanto ao gesso, a aplicação deste, independentemente da dose, resultou numa pequena redução do pH. No estudo desenvolvido por Ernani; Ribeiro; Bayer (2001), em que o trabalho objetivou avaliar alterações na fase sólida e na solução percolada em dois solos ácidos (Latosolo Bruno álico e Cambissolo Húmico álico), ocasionadas pelo método de aplicação de corretivos da acidez e de gesso agrícola, foram encontrados resultados similares, com redução do pH devido a aplicação de gesso. Segundo esses autores, esse efeito é consequência do aumento do Ca na solução, fazendo com que o alumínio seja deslocado das cargas negativas, ou ainda pelo aumento da concentração de eletrólitos. O aumento do pH SMP foi proporcional ao aumento das doses de calcário. A aplicação de gesso não influenciou os valores do índice SMP.

O teor de  $\text{H}^+\text{Al}$ , atributo que avalia a acidez potencial de um determinado solo, reduziu com o aumento das doses de calcário aplicadas. O gesso agrícola não apresentou influência sobre o atributo avaliado. Como destacado no estudo desenvolvido por Soratto; Crusciol, (2008), observou-se que, em ausência de gesso agrícola, o calcário promoveu diminuição da acidez potencial do solo ( $\text{H}^+\text{Al}$ ).

O teor de alumínio trocável foi maior no tratamento em que não houve aplicação de calcário. Segundo Pádua; Silva; Melo (2006), em que avaliaram a correção da acidez de acordo com a aplicação de calcário superficial ou incorporado em determinadas profundidades, em um Latossolo Vermelho distroférico (LVdf) sob



diferentes coberturas vegetais, verificou-se que para a neutralização do alumínio trocável deve-se a incorporação de calcário e consequente elevação do pH. Os mesmos autores destacam que teores elevados de alumínio são considerados tóxicos, que constitui restrição ao crescimento de raízes.

O gesso, independentemente da dose, não teve influência sobre a disponibilidade de alumínio trocável no solo. O mesmo resultado foi encontrado por Ernani; Ribeiro; Bayer (2001), em estudo já referido. Pequenas reduções de alumínio podem ocorrer, no entanto, quando há aplicação de elevadas doses de gesso agrícola. Soratto; Crusciol (2008), desenvolveram um estudo que visava a avaliação das alterações dos atributos químicos do solo, decorrentes da aplicação de calcário e de gesso agrícola em superfície em sistema plantio direto, e observaram redução dos teores de alumínio trocável com a aplicação de gesso, segundo os autores isso é resultado da liberação de hidroxilas pela presença de moléculas de sulfato, resultando na formação de moléculas de hidroxilas de alumínio, sendo estas formas não tóxicas às plantas.

A CTC efetiva por Al (m%), ou saturação de alumínio no solo, foi maior no tratamento testemunha, no qual não houve nenhuma aplicação de calcário e gesso. De maneira geral observa-se que tanto o calcário como o gesso atuam na redução da saturação por alumínio, sendo este valor menor quanto maior as doses de calcário e gesso. Em estudo por Zandoná et al. (2015), em que se almejava avaliar a influência da aplicação de gesso agrícola, com e sem calcário, nos atributos químicos do solo e na produtividade de milho e soja, em sistema plantio direto, observaram que o aumento da produção de milho verificado estava relacionado com a melhoria dos atributos químicos do solo, como o incremento nos teores de cálcio e magnésio em todo perfil, isso sendo resultado da aplicação de calcário e/ou gesso, onde houve um decréscimo da saturação por alumínio.

Apesar de a recomendação para a maioria das culturas indicar a necessidade de elevação do pH ao menos até valor 5,5 (CQFS - RS/SC, 2004), no qual o alumínio estaria totalmente precipitado no solo e que a maioria dos nutrientes apresentariam teores considerados satisfatórios, neste trabalho mostra-se a possibilidade de haver um bom desenvolvimento da cultura em condições de maior acidez do solo, pois o Al encontra-se em teor muito baixo.

Na maior dose de calcário os valores de pH atingiram valores entre 5,1 a 5,3, abaixo da considerada ideal no manual de adubação e calagem, porém os teores de

alumínio atingiram valores extremamente baixos, indicando que nesta condição o eucalipto já teria boas condições para seu desenvolvimento.

### Considerações Finais

As doses de calcário aplicadas elevam o pH do solo, enquanto a aplicação de gesso resultou em um pequeno decréscimo do pH.

A aplicação de calcário eleva o índice SMP, e reduziu os valores de alumínio trocável e H+Al. Essas variáveis não sofrem interferência pela aplicação de gesso.

Doses crescentes de calcário e gesso reduzem a saturação por alumínio no solo.

### Referências

AMARAL, Antonio Sergio; ANGHINONI, Ibanor; HINRICHS, Ruth; BERTOL, Ildegardis. Movimentação de partículas de calcário no perfil de um Cambissolo em plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 28, p. 359-367, 2004.

ANDRADE, Guilherme Castro; SILVA, Helton Damin; BELLOTE, Antônio Francisco Jurado; FERREIRA, Carlos Alberto. Efeitos da Adubação Fosfatada e da Aplicação de Resíduo de Celulose no Crescimento de *Eucalyptus dunnii*. **Bol. Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 47, p. 43-54, jul/dez. 2003.

BARROS, Nairam Félix; NOVAIS, Roberto Ferreira. Eucalipto. In: RIBEIRO, Antônio Carlos; GUIMARÃES, Paulo Tácito G; ALVAREZ, Victor Hugo V. (Eds.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa: CFSEMG/UFV, 1999. p.303-305.

CAIRES, Eduardo Fávero; KUSMAN, Marcelo Trzeciak; BARTH, Gabriel; GARBUIO, Fernando José; PADILHA, Juliana Muzzolon. Alterações químicas do solo e resposta do Milho à calagem e aplicação de gesso. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 28:125-136, 2004.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – CQFS RS/SC. **Manual de recomendação de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre, SBCS/NRS, 2004.

ERNANI, Paulo Roberto. **Química do solo e disponibilidade de nutrientes**. Lages, 2008, p. 154 – 187.

ERNANI, Paulo Roberto; RIBEIRO, Michele Schumann; BAYER, Cimélio. Modificações Químicas em Solos Ácidos ocasionadas pelo Método de Aplicação de Corretivos da Acidez e de Gesso Agrícola. **Scientia Agricola**, v.58, n.4, p.825-831, out. /dez. 2001.

PÁDUA, Tullio Raphael Pereira; SILVA, Carlos Alberto; MELO, Leônidas Carrijo Azevedo. Calagem em latossolo sob influência de coberturas vegetais: neutralização da acidez. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 30:869-878, 2006.

RAIJ, Bernardo Van. **Fertilidade do solo e manejo de nutrientes**. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2011.

ROCHA, Julenice Bonifácio de Oliveira; POZZA, Adélia Aziz Alexandre; CARVALHO, Janice Guedes; SILVA, Carlos Alberto; CURTI, Nilton. Efeito da calagem na nutrição mineral e no crescimento inicial do eucalipto a campo em Latossolo húmico da Zona da Mata (MG). **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 36, n. 80, p. 255-263, dez. 2008.

SILVA, Francisco de Assis Santos; AZEVEDO, Carlos Alberto Vieira. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: WORD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, **Reno-NV-USA**: American Society of Agriculture and Biological Engineers, 2009.

SOUSA, Djalma Martinhão Gomes; MIRANDA, Leo Nobre; OLIVEIRA, Sebastião Alberto. Acidez do solo e sua correção. In: NOVAIS, R. et al. **Fertilidade do solo**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa 2007, pg. 206-274.

SOUSA, Djalma M. Gomes; VILELA, Lourival; LOBATO, Edson; SOARES Wilson Vieira. Uso de gesso, calcário e adubos para pastagens no Cerrado. **Circular técnica**, n. 12, p. 1-22, Embrapa Cerrados, Planaltina, 2001.

SORATTO, Rogério Peres; CRUSCIOL, Carlos Alexandre Costa. Atributos químicos do solo decorrentes da aplicação em superfície de calcário e gesso em sistema plantio direto recém-implantado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 32:675-688, 2008.

TEDESCO, Marino José; GIANELLO, Clesio; BISSANI, Carlos Alberto; BOHNEN, Humberto; VOLKWEISS, Sérgio Jorge. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2.ed. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p. (Boletim Técnico, 5).

VÁZQUEZ, Maria Dolores; POSCHENRIEDER, Charlotte; CORRALES, Isabel; BARCELÓ, Juan. Change in apoplastic AI during the initial growth response to AI by roots of a resistant maize variety. **Plant Physiology**, v.119, p.435-444, 1999.

ZANDONÁ, Renan Ricardo; BEUTLER, Amauri Nelson; BURG, Giovane Matias; BARRETO, Caroline Farias; SCHMIDT, Marcelo Raul. Gesso e calcário aumentam a produtividade e amenizam o efeito do déficit hídrico em milho e soja. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 45, n. 2, p. 128-137, abr./jun. 2015.

**Instituição de fomento:** Universidade do Estado de Santa Catarina.

**Dados para contato:**

**Autor:** Camila Adaime Gabriel / **E-mail:** camilaadamegabriel@gmail.com

## ESTUDO DA PLURIATIVIDADE NA AGRICULTURA FAMILIAR EM LAURO MULLER – SC

Sociedade, Meio ambiente e Desenvolvimento

**Teresinha Baldo Volpato<sup>1</sup>; Morgana de Souza Elias<sup>1</sup>; Guilherme Doneda  
Zanini<sup>1</sup>; Andréa Andrade Alves<sup>1</sup>; Eduardo Bett<sup>1</sup>**

### 1. Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE

**Resumo:** A pluriatividade caracteriza-se pela combinação das múltiplas inserções ocupacionais das pessoas que pertencem a uma mesma família, e vem despontando como uma nova realidade no espaço rural. Este trabalho objetiva caracterizar a pluriatividade no município de Lauro Muller- SC, através da descrição das atividades agrícolas e não-agrícolas que têm agregado renda às famílias residentes na zona rural. Foi realizada uma pesquisa exploratória com abordagem quanti-qualitativa com 100 famílias de vinte comunidades rurais. Os resultados mostraram diversas atividades que caracterizam a pluriatividade no município, destacando-se as funções de mineração, trabalho no comércio e indústrias urbanas, pedreiro, servente pedreiro, entre outras.

**Palavras-chave:** Pluriatividade. Agricultura familiar. Atividades não agrícolas.

### **Introdução:**

No Brasil, culturalmente reconhecemos que o meio rural é caracterizado apenas pela produção agrícola como principal atividade econômica. Contudo, entre as atividades produtivas desenvolvidas atualmente, a pluriatividade vem despontando como uma nova realidade que, embora ainda incipiente, começa a ser valorizada por proprietários e autoridades.

Durante muito tempo as oportunidades no campo foram reprimidas pela pressão cultural da produção agrícola, que tudo devia girar em torno da agricultura. O produtor que conseguia ter uma visão diferenciada e buscava algo diferente, que não a produção agrícola, era contido pelo sistema, e o que era para ser oportunidade passa a ser uma barreira, um obstáculo. Somente depois de vários estudos e debates sobre o novo rural que essa realidade vem sendo modificada.

Essas novas atividades rurais, altamente intensivas e de pequena escala, adquirem segundo essa entusiasta corrente do

"novo rural", um *status* privilegiado na medida em que propiciam novas oportunidades para o conjunto de pequenos produtores que, segundo esse ponto de vista, já não se pode chamar de agricultores ou pecuaristas; e que muitas vezes nem são produtores familiares, uma vez que a maioria dos membros da família está ocupada em outras atividades não-agrícolas ou urbanas. (STRAPASSOLAS, 2006 p.64)

O espaço rural é interpretado pelo novo rural como ambiente multifuncional, capaz de englobar atividades que vão além da produção de alimentos e matérias-primas, constituindo-se em um lugar de moradia, lazer, identidade cultural, relação com a natureza.

A pluriatividade, conforme Schneider (2004) "refere-se a um fenômeno que se caracteriza pela combinação das múltiplas inserções ocupacionais das pessoas que pertencem a uma mesma família". A emergência da pluriatividade ocorre em situações em que os membros que compõem as famílias domiciliadas nos espaços rurais combinam a atividade agrícola com outras formas de ocupação em atividades não-agrícolas.

Esta nova tendência agrícola resulta da interação entre as decisões individuais e familiares com o contexto social e econômico em que estão inseridas. Objetivamente, a pluriatividade refere-se à combinação de duas ou mais atividades, sendo uma delas a agricultura.

As famílias rurais ao ingressarem em atividades não agrícolas estão mudando a realidade da agricultura mostrando que o espaço rural passa a ser de desenvolvimento de diversas atividades e não somente de agropecuária.

No novo conceito de ruralidade o produtor torna-se um empreendedor e prestador de serviços, em áreas como turismo, conservação do patrimônio ambiental, cultura regional e nas mais diversas ocupações relacionadas à sua propensão vocacional capazes de garantir a renda e permanência no ambiente rural.

Nesta conjuntura, são aproveitadas e se expandem novas funções e atividades no campo, integrando e envolvendo as famílias rurais com o poder público e a iniciativa privada (BLANCO, 2004). A nova ruralidade se caracteriza, de acordo com Abramovay (2003) "como um conceito de natureza territorial e não setorial onde as cidades não são definidas pela indústria e nem meio rural, pela agricultura". Existem indústrias instaladas no campo que oportunizam empregos para famílias rurais e que

não tem uma atividade voltada para a agricultura, assim como setores de serviço que se instalam no campo e empregam membros da família rural.

Há situações ainda onde ocorre que membros que compõem as famílias domiciliadas nos espaços rurais combinam a atividade agrícola com outras formas de ocupação em atividades não-agrícolas. Ou seja, a pluriatividade resulta da interação entre as decisões individuais e familiares com o contexto social e econômico em que estão inseridas.

A agricultura familiar, segundo Schneider (2005), “é uma forma de produção onde predomina a interação entre gestão e trabalho”. Neste modelo são os agricultores familiares que dirigem o processo produtivo, dando ênfase na diversificação para a garantia e complementação de renda e na utilização do trabalho familiar como mão de obra.

O debate sobre a agricultura familiar está na pauta de discussões nos últimos anos no Brasil. Assim, consideram-se neste estudo definições dadas por Schneider

“a agricultura familiar é uma forma social reconhecida e legitimada na maioria dos países desenvolvidos, nos quais a estrutura agrária é majoritariamente composta por explorações nas quais o trabalho da família assume uma importância decisiva”. A agricultura familiar é de fundamental importância para o meio rural brasileiro, pois é a base, alicerce para produção de alimentos uma vez que seu potencial vai além da produção de alimentos (SCHNEIDER, 2009, p. 33).

A presença de atividades não-agrícolas no território rural (QUEIROZ, 2004) caracteriza um contexto de crescente urbanização das atividades rurais. Desse modo, duas possibilidades são destacadas para a dimensão pluriativa: “Esta conjugação de pessoas envolvidas na agropecuária e em atividades do setor não agropecuário na mesma família pode representar uma estratégia de sobrevivência ou até mesmo uma estratégia competitiva da família pluriativa. ”

Os estudos de Baumel e Basso (2004, p.139) defendem a pluriatividade, na busca do desenvolvimento da agricultura familiar:

A pluriatividade se estabelece como uma prática social, decorrente da busca de formas alternativas para garantir a reprodução das famílias de agricultores, um dos mecanismos de reprodução, ou mesmo de ampliação de fontes alternativas de renda; com o alcance econômico, social e cultural da pluriatividade as famílias que residem no espaço rural, integram-se em outras atividades ocupacionais, além da agricultura.

Embora não seja uma regra, a pluriatividade tende a ser observada com maior predominância entre os agricultores familiares. Sua dinâmica em relação às famílias é um elemento de diversificação e funciona como uma estratégia que se modifica de acordo com a dinâmica das famílias.

Observando as diversas definições dadas para a agricultura familiar observou-se a definição dada por Abramovay (1997):

A agricultura familiar é aquela em que a gestão, a propriedade e a maior parte do trabalho vêm de indivíduos que mantêm entre si laços de sangue ou de parentesco. Que esta definição não seja unânime e muitas vezes tampouco operacional é perfeitamente compreensível, já que os diferentes setores sociais e suas representações constroem categorias científicas que servirão a certas finalidades práticas: a definição de agricultura familiar, para fins de crédito, pode não ser exatamente a mesma daquela estabelecida com finalidades de quantificação estatística num estudo acadêmico. O importante é que estes três atributos básicos (gestão, propriedade e trabalho familiares) estão presentes em todas elas (ABRAMOVAY, 1997, p. 03).

Desta forma, percebe-se que a busca por outras atividades fora da propriedade se configura como uma nova realidade vivenciada pelas famílias. A busca de outras opções é fator decisivo para a continuidade da propriedade e complemento de renda.

Lauro Müller apresenta uma população de 14.366 habitantes, sendo que 11.105 se encontram na área urbana e 3.261 na área rural (IBGE 2010). O fato da população do meio rural se apresentar em proporção reduzida no município levou-nos a pensar na seguinte questão de pesquisa: Quais atividades, além da agrícola, estão presentes no cotidiano das famílias rurais de Lauro Muller? Elas se constituem em estratégias de vida e permanência das famílias rurais no campo?

Este estudo trata do tema da pluriatividade e tem por objetivo geral analisar se a essa configura-se em alternativa de renda para permanência da família rural no campo na cidade de Lauro Muller, Santa Catarina.

Para alcançar o objetivo geral foi determinado como específicos: Identificar as estratégias de vida das famílias; De onde vem a renda familiar; Descrever como elas contribuem para a reprodução familiar; Traçar o perfil das famílias entrevistadas; Investigar quais os membros da família praticam atividades não agrícolas e mapear as atividades pluriativas das famílias rurais.



## **Procedimentos Metodológicos**

Para ampliar os conhecimentos teóricos foram consultados autores que buscaram explicar e fundamentar as questões ligadas ao tema em geral. Para o alcance dos objetivos, realizou-se uma pesquisa junto às famílias rurais residentes no município de Lauro Muller – SC.

Trata-se de uma pesquisa de caráter exploratório com abordagem quanti-qualitativa. A pesquisa foi realizada com cinco famílias de cada comunidade rural de Lauro Müller, escolhidas de forma aleatória. A população e amostra foram de 28 comunidades de base, sendo que a pesquisa foi aplicada em 20 delas, totalizando 100 famílias entrevistadas. As comunidades visitadas foram Santa Rosa, Vargem Grande, Rio do Rastro, Rio Capivaras do Meio, Rio Capivaras Baixo, Rio Capivaras Alto, Palermo, Novo Horizonte, Morro da Palha, Mina Nova, Km 01, Km 107, Itanema, Gruta da Rocinha, Guatá de Baixo, Farroupilha, Barro Branco, Amaral Radio, Amaral I e Amaral Gruta.

Para a coleta dos dados foi aplicado um questionário composto por 10 questões abertas que possibilitaram respostas detalhadas, e questões fechadas que resultaram em respostas curtas.

A análise e interpretação dos resultados deram-se a partir da compilação e descrição dos dados obtidos, expressos em tabelas e gráficos ou descritos de acordo com as categorias de análise.

Após explicar à família os objetivos da pesquisa, foi preenchido o termo de livre consentimento assinado pelo participante, em seguida feito o preenchimento do questionário pelo pesquisador. Os questionários não foram identificados com nomes dos entrevistados.

Como desfecho primário procurou-se mostrar que as famílias rurais precisam de rendas não agrícolas para manter-se na agricultura e que elas são importantes para sua permanência no campo, mostrar ainda, a importância das rendas não agrícolas para a manutenção da família no campo.

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Unibave, pelo processo nº CAAE 47127115.8.0000.5598.

## **Resultados e Discussão**

Os resultados da pesquisa foram organizados e sistematizados sendo apresentados a seguir.

O público alcançado nesta pesquisa foi de 313 pessoas o que representa 9.6% da população rural. O município é composto por 28 comunidades de base sendo que a pesquisa foi aplicada em 20 comunidades: Santa Rosa, Vargem Grande, Rio do Rastro, Rio Capivaras do Meio, Rio Capivaras Baixo Rio Capivaras Alto, Palermo, Novo Horizonte, Morro da Palha, Mina Nova, Km 01, Km 107, Itanema, Gruta da Rocinha, Guatá de Baixo, Farroupilha, Barro Branco, Amaral Radio, Amaral I e Amaral Gruta.

A primeira questão levantada junto aos entrevistados foi sobre o tamanho da propriedade sendo que das famílias entrevistadas, 51% possuem até 10 hectares de terra, 23% possuem de 10 a 20, enquanto 11% possuem de 20 a 30, também com 11% acima de 40 hectares e 4% não informaram o tamanho das propriedades.

A caracterização é típica dos municípios de nossa região, e de quase todo o estado de Santa Catarina, pois os municípios especialmente da região pesquisada apresentam relevos acidentados, com elevada declividade, existem muitas áreas de preservação de mata e preservação de curso de água. A agricultura familiar é desenvolvida em pequenas áreas e para a subsistência.

Percebe-se que as famílias que responderam à pesquisa são de pequenas propriedades com até 10 hectares de terra. Dada as condições geográficas dos terrenos e as áreas a serem preservadas, sobra pouco espaço para desenvolver a agricultura o que leva os membros da família a buscarem atividades não-agrícolas ou exercerem outra atividade fora da propriedade para obtenção de sua renda.

Os entrevistados foram questionados se desenvolvem alguma atividade fora da propriedade, na cidade, na indústria, no serviço público, na prestação de serviços e se a renda obtida nessas atividades faz parte da renda geral da propriedade, 70% responderam que “sim”, 30% responderam que trabalham somente em atividades agrícolas.

Dos 70% que responderam “sim”, 51 recebem de 1 a 3 salários mínimos, 18 recebem de 3 a 6 salários mínimos e 1 respondeu que recebe mais que 6 salários mínimos.

Assim, no município de Lauro Muller as famílias rurais estão buscando outras fontes de renda, mas permanecem morando no campo desenvolvendo algumas atividades agrícolas, este fato foi estudado por Baumel e Basso (2004, p.139) que afirmam: “a pluriatividade se estabelece como uma prática social, decorrente da busca de formas alternativas para garantir a reprodução das famílias de agricultores”.

Portanto, a renda obtida nessas atividades contribui para a manutenção da propriedade e da família no campo e percebe-se que no município as famílias rurais são pluriativas.

Os ramos de atividades desenvolvidas fora da propriedade, identificados na pesquisa são: mineração, comércio, fabrica (fora da cidade), pedreiro, servente pedreiro, cozinheira, professora, vendedor, operador de máquina, motorista, mecânico, pintor, funcionários públicos e confeitaria. Algumas particularidades também foram observadas como atividades de médico veterinário, auxiliar de saúde bucal, tecnólogo em informática e engenheiro elétrico.

Essas atividades fora da propriedade são desenvolvidas para geração de renda ou até mesmo como complemento da renda agrícola. Para os autores, a renda obtida destas atividades por um membro da família se constitui a pluriatividade.

Para esclarecer melhor o caso das rendas não-agrícolas, considera-se renda não-agrícola aquela obtida pelo trabalho em atividades não ligadas diretamente à agropecuária; são as rendas que vêm de serviços que um ou mais membros da família exercem fora da propriedade, em empresas, indústrias e serviços.

Nas atividades relatadas pelos entrevistados pode-se observar claramente tal situação no município de Lauro Müller. Vale ainda ressaltar que há necessidade do desenvolvimento de outras pesquisas no sentido de determinar as características das famílias pluriativas.

As principais atividades desenvolvidas na propriedade, citadas como geradoras de renda, foram as seguintes: fumo, eucalipto, lenha, milho, feijão, gado de leite, suinocultura, cana, avicultura, ovos, olericultura. Existem ainda os que vivem do beneficiamento de uva para produção de suco e produção de vassouras que tem a renda da propriedade gerada exclusivamente por esta atividade.

As atividades desenvolvidas fora da propriedade são para geração de renda ou até mesmo como complemento da renda agrícola. Para os autores, a renda obtida destas atividades por um membro da família se constitui a pluriatividade. Conforme Pires (2004 p.3): “A opção por exercer atividades não agrícolas, mantendo a moradia no campo é uma ligação, inclusive produtiva, com a agricultura e a vida no espaço rural”.

Quanto à produção para autoconsumo foram mencionados o feijão, o milho, as frutas em geral, o aipim, a batata doce, queijo, ovos e outros alimentos. Essas atividades são consideradas, porém há algumas particularidades que foram

observadas tais como: agricultores que vivem do beneficiamento de uva para produção de suco, um produtor de vassouras que tem a renda da propriedade gerada exclusivamente por esta atividade (pouco difundida na atualidade, mas que era popular antigamente).

A pesquisa mostrou ainda que existem outras receitas que entram nas somas gerais de renda da propriedade e que contribuem para o grupo familiar como um todo. É o caso das rendas vindas de aposentadoria, pensão, transferências sociais (bolsa família,) arrendamento de terras, diarista, trabalho em empresa urbana, juros, aluguel e venda de artesanato.

Os entrevistados foram indagados se a renda que recebem mensalmente é o suficiente para viverem bem, 80% responderam que sim, 18% responderam não e 2% é razoável.

Tendo em vista que 70% exercem também atividades fora da propriedade, atividades que são consideradas pluriativas e 80% responderam que a renda é suficiente para viver bem, é possível observar como é significativa a contribuição das atividades pluriativas para as famílias.

Sobre a existência de sucessor para continuar as atividades no futuro na propriedade, 45% responderam que existem sucessores, 51 % não tem alguém para dar continuidade e 4% não sabem ainda. Sobre a reprodução da agricultura familiar, observou-se que 51% das famílias entrevistadas não tem quem dará continuidade à propriedade. As perspectivas de permanência dos sucessores no meio rural são altamente importantes para a sequência das propriedades familiares, já que sem sucessores as mesmas são absorvidas por grandes empresários.

Continuar as atividades nas propriedades rurais é uma necessidade, porém é necessário preparar os sucessores para manter de geração a geração o patrimônio da família. E como já foi observado por Abramovay (2010, p.01), quando o autor afirmou que somente essa profissão é passível de sucessão, observa-se o quanto pode ser relevante para o desenvolvimento de seu meio, já que esse processo de transição hereditária é que permite a continuidades dessas propriedades.

### **Considerações Finais**

A partir do presente estudo conclui-se que a pluriatividade vem se fortalecendo dentro do município de Lauro Muller por estar gerando renda às famílias do município.

Com isso foi possível observar que 70% das famílias apresentam atividades fora da propriedade, buscando nas atividades pluriativas um incremento na renda, uma melhor qualidade de vida, realização profissional; 80% dos entrevistados afirmaram que a renda mensal é suficiente para viver bem, comprovando como a renda pluriativa é importante às famílias rurais no município.

Há uma variedade de atividades pluriativas que apresentaram um destaque expressivo: mineração, comércio, fábricas, pedreiros e serventes de obra. Porém, podemos destacar fora estas atividades pluriativas outras rendas que existem nesta propriedade que é pluriatividade como aposentadoria, juros, aluguel, arrendamentos, trabalho a dia, venda de artesanato, pensão e o trabalho de diarista. Vale ainda ressaltar a necessidade do desenvolvimento de outras pesquisas no sentido de determinar as características das famílias pluriativas.

Pode-se ainda dizer que existem outros desafios para um aprofundamento deste estudo para o município de Lauro Muller, podendo citar como exemplo: Qual a interferência, na propriedade, das rendas oriundas de benefícios sociais, aposentadorias, pensões, bolsa família entre outros? Elas são ou não consideradas pelas famílias? Esses são questionamentos que necessitam pesquisas futuras e que podem ser investigados por outros pesquisadores.

Os objetivos propostos para este estudo foram alcançados. É possível constatar com clareza, através dos resultados da pesquisa, que a pluriatividade se caracteriza como uma estratégia de reprodução familiar no município de Lauro Muller-Santa Catarina.

## Referências

ABRAMOVAY, R. Uma nova extensão rural para a agricultura familiar. In: Seminário nacional de assistência técnica e extensão rural. Brasília, DF. **Anais...** 1997.

ABRAMOVAY, R. **O futuro das regiões rurais**. 2.ed. Porto Alegre:UFRGS, 2003. 27p.

ABRAMOVAY, R. **Agricultura Familiar** – Entrevistas. Porto Alegre: UFRGS, 2010. 01 p.

BAUMEL, Adriana; BASSO, Luiz Carlos. **Experiências em desenvolvimento sustentável e agricultura familiar**. Guarapuava – Paraná: Unicentro, 2004.

BLANCO, S. **O turismo rural em áreas de agricultura familiar**: as “novas ruralidades” e a sustentabilidade do desenvolvimento local. Disponível em:<<http://www.redalyc.org/pdf/1154/115417707007.pdf>>. Acesso em 08 set. 2015.

IBGE Cidades. **Censo 2010**. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010pdf/total\\_populacao\\_santa\\_catarina.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010pdf/total_populacao_santa_catarina.pdf)>. Acesso em: 13 set. 2015.

PIRES, J.A.S. **O conceito da pluriatividade na agricultura familiar**. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/13/794.pdf>> Acesso em: 18 set. 2015.

QUEIROZ, E. **Urbanização do rural e proposta de tipologias das famílias rurais**. Disponível em: <[http://www.ap.nepo.unicamp.br/site\\_eventos\\_abep/PDF/ABEP\\_2004-596.pdf](http://www.ap.nepo.unicamp.br/site_eventos_abep/PDF/ABEP_2004-596.pdf)> Acesso em: 18 set. 2015.

SCHNEIDER, S. **As novas formas sociais do trabalho no meio rural: a pluriatividade e as atividades não-agrícolas. 2005**. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/pgdr/arquivos/384.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2015.

SCHNEIDER, S. Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade, **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 18, n.51, p. 99-121, 2003.

SCHNEIDER, S. **Agricultura familiar e pluriatividade**. 470p. Tese (Doutorado em Sociologia) – UFRGS, Porto Alegre, 1999. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2004\\_4/AgricFamiliar/Index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2004_4/AgricFamiliar/Index.htm)>. Acesso em: 20/09/15

STROPASOLAS, V. L. **O mundo rural no horizonte dos jovens**. Florianópolis: UFSC, 2006. 64 p.

**Dados para contato:**

**Autor:** Teresinha Baldo Volpato

**E-mail:** baldotere@yahoo.com.br

## FITOTERAPIA: SUSTENTABILIDADE NO CONTROLE DE ECTOPARASITAS NA BOVINOCULTURA

Sanidade, manejo e patologia animal

**Henrique Lima dos Santos<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia. IFRO – Campus Colorado do Oeste, RO.**

**Resumo:** As preocupações com a sustentabilidade na bovinocultura, atualmente, expandem o campo da fitoterapia. Este visa utilizar a ciência a favor do desenvolvimento de métodos e práticas de sanidade que garantam a saúde animal, de modo econômico, prático e eficiente; mobiliza estudos para tornar tradições empíricas - culturais, em inovação tecnológica para o campo. Considerando o caráter, predominantemente, familiar da agropecuária brasileira, a substituição de controladores sintéticos por extratos vegetais torna-se pertinente, no contexto socioeconômico e produtivo das pequenas propriedades. Ressalta-se o combate ao principal ectoparasita bovino: *Rhipicephalus microplus*, o carrapato, que, acomete 75% do rebanho mundial, bovino.

**Palavras-chave:** Fitoterápicos. Bovinocultura. Sustentabilidade. Agricultura familiar.

### Introdução

Em análise de literatura, é notório o decréscimo econômico causado por parasitas externos em rebanhos bovinos no Brasil superam a cifra de 2 bilhões de dólares ao ano. Dessa gama de perdas, 75% são atribuídas ao carrapato. Dentre outras parasitoses, destacam-se também (mosca-dos-chifres, berne, miíases, moscados-estábulo) somadas correspondem aos 25% restantes (GRISI et al., 2002). Nesse contexto, a fitoterapia é considerada uma alternativa importante no controle de parasitas, podendo reduzir os impactos econômicos e ambientais ao uso de pesticidas sintéticos. Agrega-se também a isso que um aumento na produção de alimentos orgânicos no Brasil e no mundo implica terem-se alternativas mais eficientes no controle de parasitas, já que este tipo de agricultura não permite o uso de pesticidas. A partir do conhecimento do poder de adaptação dos insetos, (pressão de seleção), o homem busca desde a antiguidade, por meio de controles diversos: formas de atenuar a propagação de parasitas e pragas. Ao decorrer dos últimos 50 anos, milhares de



plantas foram examinadas para avaliação de suas possíveis propriedades repelentes ou parasiticidas. Cada vez mais aumentam as pesquisas com compostos naturais em alternativa ao uso dos repelentes sintéticos, principalmente em ensaios com dípteros da família Culicidae (NERIO et al., 2010).

A partir da década de 40, os inseticidas químicos passaram a ser utilizados, como por exemplo, o DDT (*diclorodifeniltricloroetano*), no entanto, já há uma lei que decreta a proibição do uso do DDT. Dessa forma, cada vez mais, foram introduzidas formulações potencialmente tóxicas aos seres e ao meio ambiente. A partir do uso em demasia e indiscriminado das composições denominadas “veneno”, surge, em contraponto, a preocupação com a preservação do ecossistema. Aparece a integração e a utilização da fitoterapia na sanidade animal, reduzindo os riscos de intoxicação da carne, leite e do homem que, o mesmo é consumidor de tais produtos.

Os carrapatos, do gênero *Rhipicephalus*, correspondem ao principal infestante do rebanho bovino brasileiro, sendo, um entrave à atividade. A ação desse hematófago diminui exponencialmente a produção do leite e da de carne. Também, pode agir, como um vetor de doenças. Levando em consideração os danos à produção, fica evidente a necessidade de um método para o controle efetivo de carrapatos (GODOI e SILVA, 2009)

A fitoterapia, visa controlar de forma prática, eficiente, ecológica e econômica, os níveis de sanidade animal de determinado sistema de produção. O tratamento fitoterápico consiste na extração de elementos bioativos (óleos ou extratos) que, serão aplicados no alvo infestante. Segundo Corrêa, (2001) o desenvolvimento de formulações capazes de manter os ingredientes ativos, no alvo por mais tempo, ampliará a eficiência do tratamento. Porém, são necessários estudos farmacológicos para a fabricação de um produto com tais características, surgindo aí, a necessidade de estudos.

Os artrópodes representam cerca de três quartos de todas as espécies animais conhecidas. Destacando-se as classes Insecta e Arachnida que habitualmente são vistos em várias maneiras de associação de parasitismo com seus hospedeiros podendo agir de forma permanente, intermitente, superficial e até subcutânea sobre esses (WALL, 2007). Os artrópodes ectoparasitas representam grande ameaça à saúde pública e animal, podendo agir de forma direta ou indireta sobre seus hospedeiros (PETER et al., 2005; WALL, 2007). A importância dos artrópodes se dá pela dispersão e manutenção de agentes patogênicos, podendo atuar como vetores

biológicos e mecânicos. Dentre a gama de artrópodes encontrados, os carrapatos são o grupo de vetores de maior importância, em seguida aos mosquitos da família Culicidae (*Aedes* spp., *Culex* spp. e *Anopheles* spp.) (MARCONDES, 2009).

Entretanto, devido à grande população de artrópodes é notório o aumento de doenças zoonóticas como dengue, malária, leishmaniose, febre maculosa, doença de Lyme, doença de Chagas, encefalomyelites virais entre outras. Além disso, a ocorrência de surtos dessas em áreas indenes até o momento (MARCONDES, 2009; NUNES; MENDES, 2012).

Diante os fatos decorridos, é de suma importância a inserção de métodos de controle dos artrópodes vetores de doenças, porém, o uso de parasiticidas químicos apresenta inúmeros inconvenientes. O uso de parasiticidas diminuem os problemas como a seleção de cepas resistentes, contaminação ambiental e de produtos de origem animal o que pode levar a efeitos adversos na população humana (PETER et al., 2005; WALL, 2007; ANDREOTTI, 2010). O surgimento de cepas resistentes de artrópodes vem sendo constatado para vários ectoparasitas de importância médica e médica veterinária. São ectoparasitas que demonstram grande capacidade de resistência às bases químicas, principalmente quando essas são extremamente agressivas (JONGEJAN; UILENBERG, 2004). Os piretróides, uma das bases químicas mais utilizadas no combate a artrópodes, não estão apresentando eficácia no combate de alguns dos principais ectoparasitas (BORGES et al., 2007) (ANDREOTTI, 2010); (EDI et al., 2012).

Os repelentes desempenham um papel importante na proteção contra artrópodes ectoparasitas, uma vez que eles podem ser usados em qualquer lugar e a qualquer momento (NENTWIG, 2003; SOARES, 2008). Podem ainda ser aplicados diretamente sobre a pele, usados sobre as peças de roupas e ainda em ambientes para prevenção de infestações (YOUNG; EVANS 1998; PETERSON; COATS, 2001). Várias definições do que seria um repelente permeiam o meio científico. Schreck (1977) define repelente como um químico que atua sobre insetos provocando um estímulo de fuga desses para longe de superfícies previamente tratadas. Segundo hipótese proposta por McMahon et al. (2003), repelentes são compostos que atuam em fase de vapor inibindo a resposta de artrópodes a atrativos. Já deterrentes são compostos que atuam por contato inibindo a resposta a um estímulo arrestante. HALOS et al. (2012) propõem um termo que seria mais adequado ao uso em

carrapatos, visto que esses são ectoparasitas de associação permanente com seus hospedeiros.

### **Procedimentos metodológicos**

Os métodos utilizados para os estudos de eficácia do tratamento baseiam-se na Determinação de Atividade Inseticida. Determinação de atividade contra aracnídeo: é realizado o teste carrapaticida, por meio do teste de imersão de fêmeas ingurgitadas, (DRUMMOND et al. 1971,1973), onde serão empregadas cinco diluições do óleo ou extrato disponível para o teste. O percentual de eclosão de ovos depois do método realizado será estimado objetivamente, adotando-se como parâmetro, a verificação visual com intervalos de 10 dias após a eclosão dos ovos. Após o período de incubação, foi estimado o percentual de eclosão de cada grupo. A eficácia dos produtos foi calculada segundo Drummond et al. (1973).

$ER = \text{Peso dos ovos} \times \% \text{ de eclosão} \times 20000^* \text{ Peso das fêmeas}$

**ER= eficiência reprodutiva**

**\*= número de larvas que se tem, teoricamente, em um grama de ovos.**

$EP = \frac{ER \text{ controle} - ER \text{ tratado}}{ER \text{ controle}} \times 100$

**EP= eficiência do produto**

Com base nos estudos de Schmitt e Jorgens (2013), o uso do Neem Indiano apresentou uma eficácia de 60% na contagem de eliminação de carrapatos, demonstrando eficácia razoável em relação a outros fitoterápicos e tratamentos químicos, também, se destacam o uso da Citronela e Capim Limão.

No entanto, os resultados serão interpretados considerando-se como eficácia o valor mínimo de 95%, conforme legislação pertinente à comercialização de carrapaticidas no país (DRUMMOND et al. 1973). Porém, valores acima de 60% já podem ser considerados positivos, em se tratando de extratos vegetais.

O neem (*Azadirachta indica*) pode se tornar importante no controle de insetos hematófagos (SCHMUTTERER, 1990), pois tem largo espectro de ação e não tem ação fitotóxica, sendo praticamente atóxica ao homem e não agride o meio ambiente (CARVALHO; FERREIRA, 1990). Em várias partes do mundo, trabalhos com *A. indica*

têm demonstrado ação repelente contra várias espécies de artrópodes (BARNARD; XUE, 2004).

A partir da obtenção dos resultados, pode-se inferir quanto à viabilidade da utilização e possíveis manipulações para a intensificação do poder bioativo inseticida de determinado vegetal. Com base nesses parâmetros, um delineamento experimental deve ser projetado. Em um lote de bovinos, controlados, identificados e separados em grupos, de iguais condições nutricionais e sanitárias de infestação com carrapatos; serão aplicadas as concentrações especificadas em PPM (partes por milhão); com um lote para controle. Deverão ser realizadas pulverizações em cada lote, em intervalos de tempo iguais, (variando de acordo com cada extrato).

Quanto ao composto a ser aplicado, ressalta-se que as altas concentrações possuem maior poder ativo, porém, quando próximas a 100% de óleo, formam uma espécie de filme passivador que, segundo Chagas et al (2003), o produto penetra melhor nos carrapatos quando está diluído. Dessa forma, necessita-se de um processo químico de emulsificação para a obtenção de melhores resultados. Para que o produto bioativo seja absorvido, o mesmo precisa ser hidrofílico e lipofílico, pois os artrópodes absorvem por estas duas formas (ODHIAMBO, 1982). O óleo simples é somente lipofílico, possuindo menor potencial de absorção.

### **Plantas utilizadas**

Destacam-se: a citronela (*Cymbopogon nardus* L. Rendle), cultivada em regiões tropicais e subtropicais, o Neem Indiano (*Azadirachta Indica*), Cinamomo (*Melia azedarach*), ambos possuem propriedades medicinais e terapêuticas, podendo ter muitas de suas partes aproveitadas, sendo os mesmos muito utilizados na indústria farmacêutica

### **Citronela**

Pesquisas conduzidas com o óleo de citronela demonstraram sua ação como inseticida e de repelência contra mosquitos e moscas (RAJA et al., 2001). Estudos feitos com destilados de folhas de citronela demonstraram elevada ação carrapaticida, tanto em larvas quanto em fêmeas adultas, sendo usados. Esta ação deve-se ao princípio ativo citronelal, de comprovada ação inseticida e acaricida (CHAGAS et al., 2002)

Em análise, a ação acaricida deste produto também foi comprovada por feitas com óleo de citronela de Java (*Cymbopogon winterianus*) demonstraram uma eficiência de 50% no controle de larvas. Foi verificado, ainda, que não houve postura quando as teleóginas foram tratadas com esse óleo na concentração de 10% e tão pouco houve eclosão das larvas. Esta ação deve-se ao princípio ativo citronelal, de comprovada ação inseticida e acaricida (CHAGAS et al., 2002). Pesquisa conduzida com citronelal e geraniol, estudados separadamente, demonstrou uma ação acaricida significativamente maior que o citronelol (MARTINS, 2006).

Considerando-se os resultados obtidos e que as soluções feitas com extratos de citronela tendem a apresentar menor toxicidade aos mamíferos, rápida decomposição e desenvolvimento lento de resistência por pressão de seleção, os resultados podem ser importantes como estratégia de controle do carrapato em diferentes sistemas de produção. Porém, há a necessidade de se realizar novos estudos para otimizar o óleo de citronela, especialmente a partir da emulsificação.

### **Neem Indiano**

É uma planta, comumente, encontrada no Brasil, de fácil adaptação e boas características resistivas. Vem sendo empregada, nos últimos anos, como um bom inseticida para a eliminação de moscas e outros insetos. Também é fornecida como alimento para o gado MARTINEZ (1999). A azadiractina, encontrada principalmente nas sementes, e em menor quantidade na casca e nas folhas do neem, é o principal composto responsável pelos efeitos tóxicos aos insetos. Os efeitos da azadiractina sobre insetos incluem repelência, interrupção do crescimento, interferência na metamorfose, esterilidade e anormalidades anatômicas (SCHMUTTERER, 1990; MORDUE & NISBET, 2000; MARTINEZ & EMDEN, 2001) intoxicante e desregulador hormonal (JACOBSON, 1989), afeta a biologia, causando redução na alimentação e consequentemente morte nas larvas e pupas dos artrópodes (WILLIAMS e MANSINGH, 1996)

Produtos derivados do neem têm vantagem de ser praticamente não tóxicos ao homem e ser rapidamente degradados no solo e nas plantas. Esses compostos têm grande potencial no controle de pragas, apresentam toxicidade extremamente baixa aos vertebrados, sendo praticamente inócuos, causando baixo impacto ao ambiente.

## Resultados e Discussões

O uso de substâncias naturais para controle de ectoparasitas vem se impondo em grandes parcelas importante no mercado atual de repelentes (TRUMBLE, 2002). Isto ocorre principalmente devido a alguns conceitos embutidos como os de que se é natural não faz mal.

Com base nos estudos realizados, o uso de tratamentos fitoterápicos constitui uma importantíssima inovação tecnológica sustentável. Utilizar elementos que não poluem o meio ambiente e não intoxicam o rebanho bovino, nem ao homem, é um grande desafio. Visando os números de eficiência do produto (EP), temos uma grande variação, de acordo com as concentrações e espécies soluções. Essa variância, não representa um estigma à fitoterapia, pois a manipulação dos compostos bioativos requerem vários fatores para que se repitam os mesmos resultados (época do ano, temperatura, clima etc.). Entretanto, são visíveis os relatos e comprovações científicas da eficácia da fitoterapia.

Olivo et al., (2008) observaram no experimento *in vitro* com o óleo de citronela nas concentrações de 1, 10,25, 50, 100% que a medida que aumenta a concentração do óleo, ocorrendo uma inibição de postura de ovos pelas fêmeas ingurgitadas e também o maior controle dos carrapatos a medida da ascensão da concentração do óleo. Foram realizadas cinco contagens do número de carrapatos. Nessa mesma linha de pesquisa Rocha et al., (2004) usando o Neem Indiano só que testes *in vitro*, o qual apresentou resultado bastante satisfatório (60%) na diminuição do número de carrapatos em relação aos demais tratamentos, ainda observaram o efeito a partir da segunda contagem (cerca de 50%) e permanecendo constante ao longo das avaliações experimentais. Todavia, para que se chegue a medidas e proporções concretas, essa ciência deve desenvolver-se muito com estudos embasados com testes dentre outras formas de obtenção de resultados, o que é muito proeminente na atualidade, visto a necessidade de sistemas de criação, do extensivo ao intensivo que, atendam às normas e exigências quanto ao período de carência após o uso de endectocidas químicos. Que intoxicam a carne e o leite, levando a prejuízos econômicos. No que tange à economia, nota-se uma viabilidade excepcional, pois, geralmente, a extração dos extratos vegetais dá-se sem o dispêndio quantias significativas

### Considerações finais:

Pode-se concluir que, a fitoterapia, é eficiente, apesar de algumas limitações. Uma ciência nova que, aos poucos invade o cenário da bovinocultura no Brasil. Com ela, propõe-se uma revolução nos conceitos de manejo e sanidade animais, com responsabilidade técnica e ambiental, características que devem ser prioridade em um contexto atual de altos índices de poluição ambiental e atmosférica. As proposições da fitoterapia são perfeitamente sustentáveis. É fundamental a divulgação dessa prática que, é de certa forma, omitida nas universidades federais, por conta de ainda não ser denominada como ciência. Silva et al., (2007) comprovaram a sensibilidade in vitro aos fitoterápicos hidroalcoólicos de neem 20% em 20 e 40 minutos de imersão, obtendo 100% de mortalidade larval, diferindo dos resultados obtidos neste estudo. De igual forma, houve mortalidade de 100% com o uso de extrato de citronela 20% em 10, 20 e 40 minutos de imersão. Métodos científicos e delineamentos experimentais com alto padrão de precisão já pode considerá-la como parte dos conhecimentos das ciências veterinárias. À medida que exploramos novos caminhos, encontramos alternativas muito mais viáveis, economicamente, ecologicamente, e que preserve ao máximo as relações naturais.

### Referências:

ANDREOTTI, R. Situação atual da resistência do carrapato-do-boi *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* aos acaricidas no Brasil [online], 1. ed. **Campo Grande: Embrapa Gado de Corte**, 2010. Disponível em: <http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/DOC180.pdf>.

BARNARD, D.R.; XUE, R.D. Laboratory evaluation of mosquito repellents against *Aedes albopictus*, *Culex nigripalpus*, and *Ochlerotatus triseriatus* (Diptera: Culicidae). **Journal Economic Entomology**, n.41, v.4, p.726-30. 2004.

BORGES, L. M. F.; SOARES, S. F.; FONSECA, I. N.; CHAVES, V. V.; LOULY, C. C. B. Resistência acaricida em larvas de *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) de Goiânia-GO, Brasil. *Revista de Patologia Tropical, Goiânia*, v. 36, n. 1, p. 87-95, 2007. JOGEJAN, F.; UILENBERG, G. **The global importance of ticks**. *Parasitology*, Cambridge, v. 129, p. 3-14, 2004.

CARVALHO, S.M.; FERREIRA, D.T. Santa Bárbara contra vaquinha. **Ciência Hoje**, v. 11, n.65, p.65-7, 1990.

CORREA, A.D.; BATISTA, R.S.; QUINTAS L.E.M. **Plantas medicinais: do cultivo a terapêutica**. 4.ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2001. 284p.



CHAGAS, A.C.S. et al. Sensibilidade do carrapato *Boophilus microplus* a solventes. **Ciência Rural**, v.33, n.1, p.109-114, 2003.

\_\_\_\_\_. A.C.S. et al. Efeito acaricida de óleos essenciais e concentrados emulsionáveis de *Eucalyptus* spp em *Boophilus microplus*. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.39, n.5, p.247-253, 2002.

CHUNGSAMARNYART, N.; JIWAJINDA, S. Acaricidal activity of volatile oil from lemon and citronella grasses on tropical cattle ticks. **KasetsartJournal**, v.26, p.46-51, 1992.

DRUMMOND, R. O.; ERNST, S. E.; TREVINO, J. L.; GLADNEY, W. J.; GRAHAM, O. H. *Boophilus annulatus* and *Boophilus microplus*: **Laboratory Tests of insecticides**. J. Econ. Ent., v. 66, p.130-133, 1973.

EDI, C. V. A.; KOUDOU, B. G.; JONES, C. M.; WEETMAN, D.; RANSON, H. Multiple-insecticide resistance in *Anopheles gambiae* mosquitoes, southern Côte d'Ivoire. **Emerging Infectious Diseases**, Atlanta, v. 18, n. 9, p. 1508-1511, 2012.

FARIAS, N.A.R.; RUAS, J.L.; SANTOS, T.R.B. Análise da eficácia de acaricidas sobre o carrapato *Boophilus microplus*, durante a última década, na região sul do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v.38, n.6, p.1700-1704, 2008.

GEORGHIOU, G., LAGUNES-TEJEDA, A. The occurrence of resistance to pesticides in arthropods. Rome: FAO, 1991. 318 p. SANTOS, I. de A. et al. Avaliação da Atividade Ovicida e Larvicida de dez Extratos Vegetais ante *Ancylostomassp*. **RevPatolTrop** Vol. 42 (2): 209-216. abr.-jun. 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/Neiva/Downloads/25526-107285-4-PB.pdf>.

GODOI, C.R.; SILVA, E.F.P. Carrapato *Boophilus microplus* e impacto na produção animal - Revisão de literatura. **PUBVET**, v.3, n. 22, Art#606, 2009.

GRISI, L. et al. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. **A Hora Veterinária**, v.21, n.125, p.8-10, 2002.

HALOS, L.; BANETH, G.; BEUGNET, F.; BOWMAN, A. S.; CHOMEL, B.; FARKAS, R.; FRANC, M.; GILLOT, J.; INOKUMA, H.; KAUFMAN, R.; JONGEJAN, F.; JOACHIN, A.; OTRANTO, D.; PFISTER, K.; POLMEIER, M.; SAINZ, M.; WALL, R. Defining the concept of 'tick repellency' in veterinary medicine. **Parasitology, Cambridge**, v. 139, p. 419-423, 2012.

JACOBSON, M. Botanical Pesticides: past, present and future. **American Chemical Society, Washington**, cap. 1, v. 387, p. 1-7, 1989.

JOGEJAN, F.; UILENBERG, G. The global importance of ticks. **Parasitology, Cambridge**, v. 129, p. 3-14, 2004.

JORGENS, E. N. USO DE FITOTERAPICOS NO COMBATE AO CARRAPATO BOVINO. Seminário- anais- CCS/**MEDICINA VETERINARIA** 2013

LIMA, C. L.; CHAABAN, A. NIM (*Azadirachta indica* A.Juss): uma alternativa para minimizar impactos ambientais. Disponível em: <<http://www.facimed.edu.br/site/revista/pdfs/3bff26bc847db0d1c2d5305fcf0eb5a8.pdf>>. Acesso em: 11 de agosto de 2016.

MARCONDES, C. B. Doenças Transmitidas e Causadas Por Artrópodes. 1. ed., São Paulo, **Atheneu**, 2009, 557p.

MARTINEZ, S.S. 1999. O nim, *Azadirachta indica*: um inseticida natural. **Comunicado Técnico 21**, Iapar, Londrina, PR. 5p.

\_\_\_\_\_, S. S.; EMDEN, H. F. van. Redução do crescimento, deformidades e mortalidade *Spodoptera littoralis*(Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae) causadas por *Azadirachta indica*. **Neotropical Entomology**, Piracicaba, v. 30, n. 1, p. 113-125, Mar. 2001.

\_\_\_\_\_. O nim *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção. Londrina: **Instituto Agrônomo do Paraná**, 2002.

\_\_\_\_\_. S.S.; EMDEN, H.F. van. Growth disruption, abnormalities and mortality of *Spodopteralittoralis* (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae) caused by *Azadirachta indica*. **Neotropical Entomology**. v.30, pp.113-124. 2001.

MARTINS, R.M. Estudo in vitro da ação acaricida do óleo essencial da gramínea Citronela de Java (*Cymbopogon winterianus* Jowitt) no carrapato ***Boophilus microplus***. **Revista Brasileira de Plantas Medicináveis**, v.8, n.2, p.71-78, 2006.

MORDUE(LUNTZ), A. J.& NISBET, A.J. 2000. *Azadirachta indica*: its action against insects. **An. Soc. Entomol. Brasil**, v. 29, n. 4, p. 615-632.

McMAHON C.; KRÖBER, T.; GUERIN, P. M. In vitro assays for repellents and deterrents for ticks: differing effects of products when tested with attractant or 30 arrestment stimuli. **Medical and Veterinary Entomology**, Oxford, v. 17, n. 4, p. 370-378, 2003.

NENTWIG, G. Use of repellents as prophylactic agents. **Parasitology Research**, Berlin, v. 90, n. 1, p. 40-48, 2003.

NERIO, L. S.; OLIVERO-VERBEL, J.; STASHENKO, E. Repellent activity of essential oils: A review. **Bioresource Technology**, Essex, v. 101, p. 372-378, 2010.

NUNES, B. B. S.; MENDES, P. C. Clima, ambiente e saúde: um resgate histórico. **Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v. 13, n. 42, p. 258-269, 2012.

NUNES, B. B. S.; MENDES, P. C. Clima, ambiente e saúde: um resgate histórico. **Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v. 13, n. 42, p. 258-269, 2012.

OLIVO, C. J.; DE CARVALHO, N. M.; DA SILVA, J. H.S.; VOGEL, F.F.; MASSARIO, P. MEINERZ, G.; AGNOLIN, C.; MOREL, A. F.; VIAU, L. V. Óleo de citronela no controle do carrapato de bovinos. **Ciência Rural**, v.38, n.2, 2008.

ODHIAMBO, T.R. **Current themes in tropical science: physiology of ticks.** Oxford: Pergamon, 1982. v.1, p.508.

PETER, R. J.; VAN DE BOSSCHE, P.; PENZHORN, B. L.; SHARP, B. Tick, fly, and mosquito control—Lessons from the past, solutions for the future. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 132, p. 205-215, 2005.

PETERSON, C.; COATS, J. Insect repellents - past, present and future. **Pesticide Outlook**, Cambridge, v. 12, n. 4, p. 154-158, 2001.

QUINTELA, E. D.& PINHEIRO, P.V. 2004. Efeito de extratos botânicos sobre a oviposição de Bemisiatabaci biótipo B em feijoeiro. **Comunicado Técnico 92, Embrapa Arroz e Feijão**, Santo Antônio de Goiás, GO. 6p.

RAJA, N. et al. Effect of volatile oils in protecting stored *Vigna unguiculata* (L.) Walpers against *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae) infestation. **Journal of Stored Products Research**, v.37, n.2, p.127-132, 2000.

ROCHA, C.G. AMARAL, A.G., QUINTELA, E.D. et al. Uso do Nim (*Azadirachta indica*) do controle de carrapatos bovinos. **Anais: Zootec 2004**, Brasília. Anais..., 2004

ROEL, R. A. Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o desenvolvimento rural sustentável. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**. v. 1, n. 2, pp. 43-50. 2001.

SABER, M. et al. Effects of azadirachtin on different stages adult life table parameters of *Trichogramma cacoeciae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Journal Economic Entomology**, n.97, v.3, p.905-10, 2004.

SANTOS, A.C.G.; RODRIGUES, O.G.; ARAÚJO, L.V.C; SANTOS, S.B.; GUERRA, R.M.S.N.C.; FEITOSA, M.L.T.; TEIXEIRA, W.C. & RIBEIRO, A.S. Uso de Extrato de Nim no Controle de Acariase por *Myobiamusculi* Schranck (Acari: Miobidae) e *Myocoptesmusculus* Koch (Acari: Listrophoridae) em Camundongos (*Mus musculus* var. *albina* L.) **Neotropical Entomology**. V. 35, n. 2, pp. 269-272. 2006.

SILVA, W.J.; SILVA, W.C.; BORGES, L.M.F. Avaliação de duas formulações comerciais de *Azadirachta indica* (Meliaceae) sobre fêmeas de *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae). In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA**, 12, 2002, Rio de Janeiro. Anais ... Rio de Janeiro: CBPV, 2002. 1 CD ROM.

SOARES, S. F. Repelência de extratos de plantas e do DEET (N,N-Diethylm-Toluamide) em *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae). 2008, 80f. Dissertação (Mestrado em Sanidade Animal Higiene e Tecnologia de Alimentos), Escola de Veterinária e Zootecnia, **Universidade Federal de Goiás**, Goiânia

SCHMITT, C. I. USO DE FITOTERAPICOS NO COMBATE AO CARRAPATO BOVINO. Seminário- anais- CCS/**MEDICINA VETERINARIA** 2013.

SCHRECK, C. E. Techniques for the evaluation of insect repellents: a critical review. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 22, p. 101-119, 1977.

SCHMUTTERER, H. Properties and potential of natural pesticides from neem tree. *Azadirachta indica*. **Annual Review of Entomology**, v.35, p.271-97, 1990.

TRUMBLE, J. T. Caveat emptor: safety considerations for natural products used in arthropod control. **American Entomologist**, Lanham, v. 48, n. 1, p. 7-13, 2002.

VIEIRA, L.S; CAVALCANTE, A.C.R. Resistência antihelmíntica em rebanhos caprinos no Estado do Ceará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.19, n.3, p.99-103, 1999.

YOUNG, D.; EVANS, S. Safety and efficacy of DEET and Permethrin in the prevention of arthropod attack. **Military Medicine**, Washington, v. 163, n. 5, p. 324-330, 1998.

WALL, R. Ectoparasites: Future challenges in a changing world. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 148, p. 62-74, 2007.

WILLIAMS, L.A.D.; MANSINGH, A. The insecticidal and acaricidal actions of compounds from *Azadirachta indica* (A. Juss.) and their use in tropical pest management. **Integrated Pest Management Reviews**, v.1, n. 3, p. 133-145, 1996.

**Instituição de fomento:** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. IFRO – Campus Colorado do Oeste.

**Dados para contato:**

**Autor:** Henrique Lima dos Santos

**E-mail:** henrique-30@live.com

## HIPERPLASIA FIBROADENOMATOSA DOS FELINOS: RELATO DE CASO

Sanidade, manejo e patologia animal

**Daniel S. L. Bernardes<sup>1</sup>; Denise R. Gastaldon<sup>1</sup>; Vitória C. Vargas<sup>1</sup>; Laura Vieira Tonon<sup>1</sup>; Livia Gonçalves da Silva Valente<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>.UNIBAVE**

**Resumo:** A hiperplasia fibroadenomatosa ou hiperplasia mamária felina, caracteriza-se por um distúrbio de crescimento tecidual do parênquima e do estroma da glândula mamária com caráter benigno. Ocorre principalmente em felinos, fêmeas, jovens e geralmente não castradas. O aumento ocorre geralmente mediado pela ação da progesterona, que pode ser endógena ou exógena. O presente artigo relata o caso de um felino, sem raça definida e de aproximadamente 6 meses de idade, com diagnóstico de hiperplasia fibroadenomatosa, atendido no Hospital Veterinário Unibave – HVU, pertencente à Fundação Educacional Barriga Verde – FEBAVE/SC.

**Palavras-chave:** Hiperplasia fibroadenomatosa. Progesterona. Felinos. HFMF.

### Introdução

A hiperplasia fibroadenomatosa ou fibroepitelial se caracteriza por um distúrbio do crescimento tecidual, tanto do parênquima quanto do estroma da glândula mamária e tem caráter benigno, ocorrendo principalmente em felinos, sendo as fêmeas jovens, geralmente após o primeiro cio ou as gestantes, as mais predispostas a desenvolver este tipo de enfermidade (SILVA et al., 2012). Segundo Fagundes (2016), o aumento das mamas ocorre de forma maciça, firme, indolor e não inflamatória, porém podem tornar-se infectadas e necrosadas.

A hiperplasia mamária fibroadenomatosa é uma enfermidade mediada pela progesterona com grande ocorrência em gatas gestantes, pseudo gestantes ou ainda em animais onde ocorreu a administração de progestágenos exógenos como contraceptivos para pequenos animais. Este aumento da glândula mamária pode atingir apenas uma ou várias glândulas, sendo decorrente da rápida proliferação do epitélio de ductos e estroma mamário (NELSO; COUTO, 2015). Normalmente mais de uma glândula é afetada e pode ocorrer edema e ulcerações.

Para que ocorra a hiperplasia mamária é preciso que ocorra a estimulação pela progesterona, que pode ser endógena ou exógena e a evolução do problema ocorre entre duas a cinco semanas após esta estimulação, sendo necessária atenção especial com as concentrações séricas desse hormônio que podem apresentar-se normais dentro deste período (SILVA et al., 2012).

Ainda segundo Figueira; Reis; Paula (2008), muitos hormônios podem provocar a hiperplasia, dentre eles os progestágenos sintéticos como o acetato de medroxiprogesterona que é muito usado como contraceptivo, provocando um aumento exagerado e rápido das mamas ocorrendo ainda sinais sistêmicos como apatia, anorexia, febre e desidratação, sendo que os animais afetados podem até vir a óbito decorrente de complicações.

A hiperplasia fibroepitelial na histologia apresenta uma proliferação do epitélio dos ductos mamários devido ao desenvolvimento excessivo das glândulas mamárias, podendo acometer uma ou mais glândulas. Machos felinos também podem ser afetados, mas nesses casos é considerado raro (FIGUEIRA; REIS; PAULA, 2008).

O fato de existirem receptores de progesterona e estrógeno na hiperplasia fibroepitelial em felinos indica que exista uma dependência hormonal para que ocorra o surgimento dos sinais referentes à doença (OLIVEIRA et al., 2013). Esse tipo de alteração das glândulas mamárias tem sido relatado mais raramente em machos inteiros ou castrados, quando ocorre a administração prolongada de medicamentos à base de progestágenos, sendo que em cães a ocorrência é extremamente rara. Existem evidências de que a lesão só acontece devido a ação de hormônios, sendo esses progestágenos naturais ou sintéticos, porém a causa não é totalmente esclarecida (SOUZA et al., 2002).

Para o diagnóstico normalmente observa-se os sinais clínicos e o histórico do paciente, podendo-se fazer alguns exames complementares como biópsia e histopatologia do tecido afetado para a confirmação e para excluir alguns diagnósticos diferenciais como adenocarcinoma, displasia mamária cística ou mesmo mastite (Rossi, 2014).

Ainda segundo FAGUNDES, 2016, apesar de a literatura citar o diagnóstico definitivo como sendo através do exame histopatológico, na maioria das vezes, apenas pode ser presuntivo através da história clínica do animal e sinais clínicos.

O tratamento de escolha é a ovariossalpingohisterectomia (OSH), pois leva a diminuição do estímulo de progesterona endógena evitando a progressão da doença. (VIANA et al., 2012).

Outro tratamento, que vem ganhando atenção para a diminuição da hiperplasia fibroepitelial mamária felina, é o uso do aglepristone. Esta substância é um antiprogestágeno que pode ser usado para substituir a mastectomia quando esta se faz necessária. Com a administração de aglepristone, ocorre a diminuição das glândulas mamárias de forma rápida, a diminuição ocorre após cinco dias da aplicação, levando também a uma alteração na consistência do tecido mamário, que se torna elástica e macia (FIGUEIRA; REIS; PAULA, 2008).

Em um estudo feito por Togni et al (2013), observou-se uma grande relação entre o uso de contraceptivos e a incidência de hiperplasia fibroepitelial mamária felina. O trabalho relata que em as alterações não neoplásicas encontradas nos animais tratados com contraceptivos, todas com ulcerações, eram hiperplasia fibroepitelial. Quase metade dos animais com hiperplasia mamária haviam recebido contraceptivos, segundo seus proprietários, isso vem ajudar a confirmar a associação de contraceptivos com os casos de hiperplasia, sendo está associada com progesterona endógena ou exógena.

Outro estudo realizado por Monteiro et al. (2009), também relata alguns malefícios do uso de contraceptivos, neste caso em cadelas, relatando o aparecimento de tumores de glândulas mamária, atraso no parto, além do aparecimento de hiperplasia endometrial cística em cadelas, onde com baixas doses de progestágenos são de grau leve e com altas doses são de grau severo.

### **Procedimentos Metodológicos**

Foi atendido no Hospital Veterinário Unibave – HVU, pertencente a Fundação Educacional Barriga Verde - FEBAVE, um felino sem raça definida (SRD), fêmea, de aproximadamente 6 meses de idade.

Na anamnese foi relatado pelo proprietário que a cerca de 30 dias atrás o animal havia recebido uma dose de contraceptivo a base de progesterona, sendo que 15 dias após a aplicação o mesmo apresentou o aumento progressivo das mamas.

Durante o exame físico, foi observado um aumento bilateral das glândulas mamárias, com área de ulceração na glândula inguinal esquerda (figura1), característico de hiperplasia fibroepitelial mamária felina (HFMF).



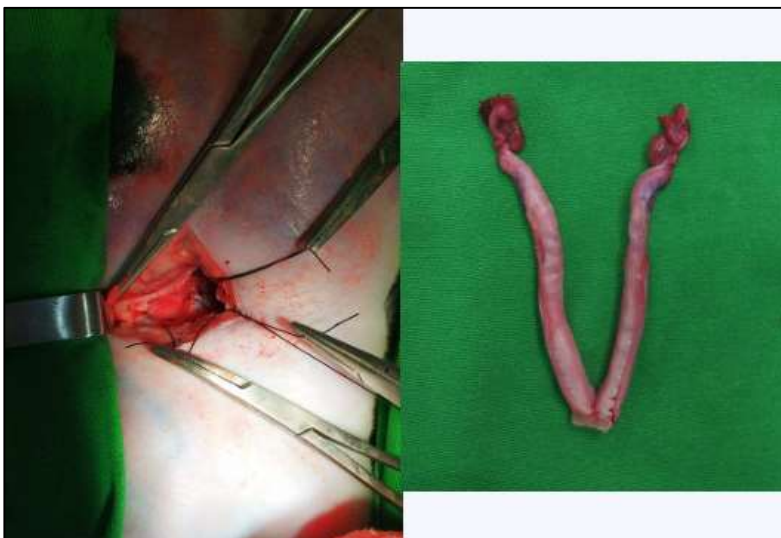
O animal foi internado e foram colhidas amostras de sangue para realização de hemograma, creatinina, alanina aminotransferase (ALT) e contagem de plaquetas, para ser submetido ao procedimento de ovariosalpingohisterectomia OSH (figura 2). Como antibiótico terapia pré-operatória foi administrado 0,2 ml subcutâneo (SC) de Ceftiofur, duas vezes ao dia, por 8 dias. Além disso, todos os dias foi realizada a limpeza da região ulcerada com solução fisiológica, e aplicação de pomada a base de alantoína e óxido de zinco, duas vezes ao dia (BID) e compressa quente por 10 minutos nos dois dias que antecederam o procedimento cirúrgico.

**Figura 3** - Ulceração da glândula ingnal



Fonte: Autores (2015).

**Figura 4** - Ovariosalpingohisterectomia



Fonte: Autores (2015).

Durante a OSH, coletou-se material para exame citológico pelo método de punção biópsia aspirativa (PBA) das mamas afim da confirmação da suspeita clínica de HFMF.

No pós-operatório o paciente permaneceu internado por 4 dias, dando continuidade a antibioticoterapia com ceftiofur e limpeza da ulcera, além da incisão cirúrgica e compressas quentes. Foi administrado concomitantemente 2 gotas, via oral (VO), de dipirona, BID. Após este período o animal recebeu alta condicional, com prescrição para casa de cefalexina 1,5ml VO, BID, dipirona 3 gotas, uma vez ao dia (SID) VO e curativo 2 vezes ao dia com mertiolate.

Dois dias após a alta condicional, o proprietário retornou com o paciente, queixando-se que o mesmo se apresentava a 1 dia em decúbito e dificuldade respiratória, além de salivação excessiva. Ao realizar o exame físico, constatou-se que o paciente apresentava dispneia e ruídos na auscultação pulmonar, além de leve hipotermia (temperatura 37,8°C), sendo este quadro sugestivo de pneumonia, o paciente foi encaminhado ao exame radiográfico, por meio deste confirmou-se a suspeita clínica, já que apresentou intenso padrão intersticial, principalmente nos lóbulos pulmonares caudais, como pode se observar na figura 3.

**Figura 5** - Padrão intersticial nos lóbulos pulmonares



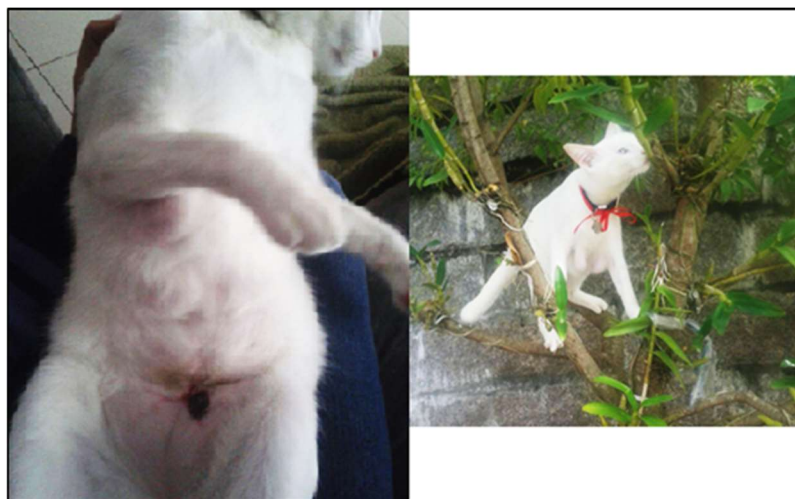
Fonte: Autores (2015).

O tratamento para o quadro de pneumonia foi aminofilina 0,5ml/SC ,BID, durante 6 dias, acetilcisteína 0,5ml/IV, BID, durante 5 dias, enrofloxacina 0,5ml/SC, BID, durante 9 dias, furosemida 0,6ml/IV, BID, durante 5 dias, ceftriaxona 0,5ml/IV,

BID, por 9 dias, fluidoterapia com solução cristalóide de Ringer Lactato, 1 gota a cada 3 segundos, em um total de 150ml/dia, digliconato de clorexidina a 1% na lesão, BID e suporte com oxigenioterapia a 100% nos 2 primeiros dias, através de sonda nasal.

Após 3 meses da recuperação de ambas enfermidades observou-se uma redução significativa do tecido mamário, como pode se observar na figura 4.

**Figura 4** – Paciente após 3 meses de procedimento cirúrgico



Fonte: Autores (2015).

## Resultados e Discussão

Segundo Rahal (2003 apud VIANA et al., 2012) a hiperplasia fibroadenomatosa, ou hiperplasia mamária felina, caracteriza-se por uma proliferação rápida do estroma mamário e epitélio dos ductos de uma glândula ou mais, sendo uma patologia benigna. Contudo, faz-se necessário diferenciar tal patologia principalmente de adenocarcinoma e mastite.

Para uma confirmação mais precisa do diagnóstico clínico, encaminhou-se o material aspirado do local onde havia aumento, para citologia. Na amostra observam-se raros conjuntos de células epiteliais uniformes, sem alterações de malignidade, associados há um conjunto de células mesenquimais com evidente anisonucleose, discreto pleomorfismo nuclear, com neutrófilos e eosinófilos degenerados em pequena quantidade. Observou-se ainda leve infiltrado inflamatório neutrofílico e eosinofílico associado à fibroplasia. O diagnóstico citológico foi conclusivo de HFMF.

O tratamento realizado foi a OSH, que ainda segundo Rahal (2003 apud VIANA et al., 2012) tem se mostrado um sucesso em inúmeros relatos de casos. Antecedendo o procedimento cirúrgico fez-se antibioticoterapia com ceftiofur a fim de tratar a

ulceração e infecção presente em uma das mamas, limpeza na mesma com solução fisiológica 0,9%, aplicação de pomada cicatrizante a base de alantóina e óxido de zinco e compressas de água quente numa tentativa de diminuição do edema local.

Após o procedimento de OSH, seguiu-se com antibioticoterapia e administração de dipirona com a finalidade de diminuição da dor. Seguindo a limpeza da incisão cirúrgica além da limpeza da ferida ulcerativa.

O paciente permaneceu internado quatro dias no pós-cirúrgico, recebendo alta condicional com recomendação da continuidade do mesmo tratamento medicamentoso e limpeza. Contudo, após dois dias da alta condicional o mesmo apresentou quadro respiratório agudo, com diagnóstico de pneumonia, entrou-se como tratamento específico para tal como mencionado anteriormente, incluindo aminofilina para um efeito bronco dilatador, assim objetivando facilitar a respiração do paciente, acetilcisteína para auxiliar na expectoração, antibióticoterapia com enrofloxacin e ceftriaxona, furosemida, um diurético de alça, suporte com oxigênio terapia e ringer com lactato a fim de repor os eletrólitos. O quadro de pneumonia pós-cirúrgico pode ter ocorrido, devido à grande debilidade do paciente ou cuidados deficientes após a alta condicional, embora não foi possível ser identificado a causa da patologia.

Segundo AMORIM et. al (2007), alguns estudos apontam que um tratamento utilizando a aglepristona, um antagonista da progesterona, pode auxiliar na redução das mamas pois inibe o efeito estimulatório da progesterona no crescimento mamário. O tratamento pode ser feito com aplicações subcutâneas, observando-se regressão do volume mamário em uma a duas semanas em terapias anteriores. Contudo, não pode ser aplicado em animais gestantes, pois possui efeito abortivo. Animais que foram tratados com progestágenos exógenos podem requerer repetição do tratamento. Este tratamento pode ser utilizado em substituição a OSH ou ooforectomia caso o proprietário deseje manter a capacidade fértil do paciente.

Após três meses do tratamento adotado (OSH), observou-se uma notável redução do volume mamário e recuperação do paciente.

### **Considerações Finais**

Diante do caso relatado e do material coletado, pode-se concluir que a utilização de hormônio terapia exógena, como progestágenos, afim de inibir o ciclo reprodutivo de gatas, é um grande causador de hiperplasia mamária felina, além de

outras alterações também prejudiciais para a saúde do paciente felino. O paciente atendido no HVU, teve a aplicação de progesterona exógena poucos dias antes de apresentar o início do aumento das mamas, como foi relatado pelo próprio proprietário do animal, com isso, pode-se concluir que neste caso, foi esse uso inadequado de contraceptivo o desencadeador da hiperplasia, onde o uso da progesterona desencadeou o aumento mamário de forma maciça, firme e com posterior ulceração.

Para o diagnóstico foi utilizado a avaliação clínica do médico veterinário e a citologia através de punção aspirativa da glândula mamária afetada, sendo este um método efetivo. O tratamento de escolha para a hiperplasia fibroepitelial mamária felina é a técnica cirúrgica de ovariosalpingohisterectomia, pois reduz drasticamente os níveis de progesterona endógenos, levando a diminuição da glândula mamária, o qual foi utilizado neste relato com sucesso, porém alguns estudos mostram a utilização de outra terapia através da administração de Aglepristone, uma substância ativa esteroide que tem ação anteprogestativa, se ligando nos receptores de progesterona e glicocorticoides, impedindo sua ação no organismo, o que auxiliaria a diminuição gradativa da hiperplasia das glândulas mamárias afetadas. O prognóstico para estes casos de hiperplasia fibroepitelial felina é favorável quando diagnosticada e tratada precocemente.

## Referências

- AMORIM, Fernanda Vieira. **Hiperplasia mamária felina**. Porto Alegre. Acta Scientiae Veterinariae. 35(Supl 2): s279-s280, 2007.
- FAGUNDES, Ana Katharyne Ferreira et al. **Hiperplasia fibroepitelial em felino atendido no hospital veterinário da UFRPE - relato de caso**. Recife, 2016.
- FIGUEIRA, Kilder Dantas; REIS, Paulo F.C.C; PAULO, Valéria V., **Relato de caso: Hiperplasia mamária felina: Sucesso terapêutico com o uso do aglepristone**. Ciência Animal Brasileira, v. 9, n. 4, p. 1010-1016, out./dez. 2008
- MONTEIRO, et al. **Histologia e morfometria em cornos uterinos de cadelas nulíparas, múltiparas e tratadas com contraceptivos**. Pesq. Vet. Brasil. Outubro, 2009
- NELSON E COUTO. **Medicina interna de pequenos animais**. 5.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
- OLIVEIRA Sidnei Nunes et al. **Hiperplasia mamária em gata após aplicação única de medroxiprogesterona: Relato de caso**. 40 Conbravet, 2013.

ROSSI, Jéssica Kill Lemes. **Revisão sistemática: Hiperplasia fibroadematosa mamária felina.** UNESP, Araçatuba, 2014).

SILVA S.B. et al. **Utilização do aglepristone no tratamento da hiperplasia fibroepitelial mamária felina.** Vet. E Zootec. 2012 set.; 19(3): 399-406.

SOUZA, Tatiana Mello de et al. **Hiperplasia mamária em felinos: cinco casos.** Ciência Rural, Santa Maria, v.32, n.5, p.891-894, 2002.

TOGNI, et al. **Estudo retrospectivo de 207 casos de tumores mamários em gatas.** Pesq. Vet. Brasil. Março, 2013.

VIANA, Diego Carvalho et al. **Hiperplasia mamária felina: Relato de caso.** Vet. Not.,Uberlândia, v.18, n. 2, p. 121-125, jul./dez. 2012.

**Instituição de fomento:**

Agradecemos a instituição de ensino Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE, que por meio do Hospital Veterinário UNIBAVE (HVU), nos forneceu os dados necessário para o desenvolvimento do presente trabalho.

**Dados para contato:**

**Autor:** Denise Regina Gastaldon

**E-mail:** denigastaldon@gmail.com



## LISTERIOSE EM OVINOS: OCORRÊNCIA DE 11 SURTOS NA REGIÃO DA SERRA CATARINENSE

Sanidade, manejo e patologia animal

**Camila Zomer Spindola<sup>1</sup>; Carla Dezan de Lorenzi Cancelier<sup>1</sup>; Elizabeth Baggio Batista<sup>1</sup>; Thierry Grima de Cristo<sup>1</sup>; Luara da Rosa<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)**

**Resumo:** Listeriose é uma enfermidade provocada por bactérias do gênero *Listeria* spp, especialmente *Listeria monocytogenes*, sendo a manifestação mais importante a forma de meningoencefalite fatal que acomete principalmente ruminantes, dentre estes, ovinos. Neste estudo, descrevem-se os dados epidemiológicos, sinais clínicos e lesões de vários surtos de listeriose nervosa registrados em ovinos, ocorridos na região da serra catarinense. Os animais acometidos apresentavam sinais clínicos neurológicos, sendo que após o acompanhamento clínico e constatação de piora do quadro, foram eutanasiados e necropsiados, com coleta de vísceras para avaliação histopatológica. Na microscopia evidenciaram-se as lesões características da doença, o que permitiu instituir o diagnóstico.

**Palavras-chave:** Listeriose. Ovinos. Epidemiologia. Diagnóstico.

### Introdução

Listeriose é uma enfermidade infecciosa de origem alimentar ocasionada pela bactéria *Listeria monocytogenes* que afeta inúmeras espécies animais, dentre elas ruminantes, monogástricos e humanos (BRUGÈRE-PICOUX, 2008).

Em ruminantes, a forma de meningoencefalite é a mais importante (LOW; DONACHIE, 1997), acometendo principalmente ovinos (CAMPERO et al, 2002). Esta doença é conhecida também como “doença do andar em círculos”, pois quando o animal acometido se move, o faz desta forma (CANTILE; YOUSSEF, 2016).

Os principais sinais clínicos resultam do acometimento do sistema nervoso central e dos pares de nervos cranianos, dentre eles o trigêmeo, facial, hipoglosso, vago, glossofaríngeo, troclear e ocular (BRUGÈRE-PICOUX, 2008), resultando em diminuição do tônus lingual e da sensibilidade facial, depressão (WIEDMANN et al, 1994), anorexia, decúbito lateral (WESLEY et al, 2002), além de opistótono, tetraparesia, estupor e ataxia (OEVERMANN et al, 2010).



Segundo Brugère-Picoux (2008), a ocorrência da doença nos meses mais frios do ano pode estar associada à alimentação dos animais com silagem e também à característica de *L. monocytogenes* ser resistente ao frio, o que não acontece com outros agentes patogênicos.

Para ruminantes, o fornecimento de silagem contaminada atua como a principal fonte de infecção (WALKER, HIRSCH e ZEE, 2009), uma vez que os ensilados fornecem condições propícias à replicação de *L. monocytogenes* (GARCÍA et al, 2015), atuando dessa forma como fator de risco para o aparecimento da doença (WIEDMANN et al, 1994).

Na região serrana do estado de Santa Catarina, é comum, durante o inverno, as geadas intensas danificarem as pastagens nativas, o que obriga os produtores a buscarem alternativas para a alimentação dos animais. A silagem de milho é umas destas alternativas, já que pode abastecer as criações até a volta da primavera.

Durante a fabricação dos ensilados, algumas partes do silo podem ficar mal vedadas e o processo de fermentação prejudicado, favorecendo a multiplicação de microrganismos indesejados, tais como *L. monocytogenes* (PAWLOW et al, 2003).

Este trabalho tem por objetivo relatar 11 surtos de listeriose ocorridos em diferentes municípios da região da serra catarinense no ano de 2014. De maneira geral, os animais recebiam silagem de milho de má qualidade como fonte de alimentação. Nos 11 surtos registrados, morreram de listeriose ao todo 17 animais de diferentes propriedades em municípios distintos.

### **Procedimentos Metodológicos**

Descrevem-se 11 surtos de listeriose ocorridos em diferentes rebanhos de criação de ovinos na região da serra catarinense. Após perceber a mortalidade nos plantéis, os proprietários encaminharam os animais acometidos às dependências do Laboratório de Patologia Animal do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (LAPA-CAV-UDESC), localizada no município de Lages. Os surtos foram registrados nos municípios de Lages, Urupema e São José do Cerrito.

Ao chegarem ao laboratório, os ovinos apresentavam sinais de ordem neurológica, tais como incoordenação motora, prostração, desvio de cabeça, insensibilidade facial unilateral, ptose auricular e salivação excessiva, constatados por meio de exame clínico completo.

Alguns animais já haviam sido medicados com terapia antimicrobiana, e aqueles que ainda não haviam sido, foram medicados de imediato. Mesmo tratados, alguns animais evoluíram ao óbito em pouco tempo, sendo que nos casos em que os mesmos se apresentavam muito debilitados optou-se pela realização de procedimento de eutanásia induzida por barbitúricos.

Em seguida, foi realizado exame necroscópico em todos os animais, onde foram avaliadas as lesões macroscópicas, além da coleta de amostras de vísceras para processamento histopatológico, com posterior análise microscópica.

As amostras, depois de fixadas em formalina tamponada a 10%, foram submetidas à técnica histopatológica com coloração de Hematoxilina e Eosina (HE) e avaliadas por microscopia ótica.

A instituição do diagnóstico baseou-se na avaliação dos dados epidemiológicos, pelo exame clínico dos animais, interpretação de lesões durante o exame necroscópico e, principalmente, pela técnica de histopatologia.

## **Resultados e Discussão**

Dentre as doenças do sistema nervoso central que acometem ruminantes no sul do Brasil, citam-se as de ordem congênita, virais, tóxicas, parasitárias, metabólicas e bacterianas (RIET-CORREA; SCHILD; FERNANDES, 1998).

Listeriose é uma delas e apesar de ter ocorrência esporádica (SANCHES et al, 2000), acomete bovinos e, mais frequentemente, ovinos e caprinos (LOW; DONACHIE, 1997).

De todas as formas da doença, a meningoencefalite é a que mais acomete ruminantes, podendo manifestar-se em animais de todas as idades. A doença já foi relatada em indivíduos com apenas um mês de vida e até em animais com nove anos de idade (MORIN, 2004).

Em nosso estudo, os surtos foram registrados em municípios da região serrana (Lages, Urupema e São José do Cerrito), o que pode ser explicado pelas baixas temperaturas que são características da região na maior parte do ano, e pela alta umidade devido a longos períodos de chuva, conforme VANDERGRAFF et al (1981). Os municípios onde ocorreram os surtos estão relacionados na tabela 1.

**Tabela 1** – Municípios serranos onde ocorreram os surtos de listeriose em ovinos.

Cidade	Número de casos	
	Total	N %
Lages	7	64,00%
São José do Cerrito	3	27,01%
Urupema	1	9,09%

Fonte: Autores (2014).

Em conformidade com nossos achados, Headley et al (2013) descreveram dois surtos de listeriose, um deles registrado em um ovino e o outro em um caprino, ocorridos no inverno de 2011 no estado do Paraná.

Além da relação entre temperatura e umidade, em muitos dos surtos, os animais eram alimentados com silagem de milho e cevada de má qualidade durante os períodos mais frios do ano, condição esta considerada de risco para o surgimento da doença (PAULY; THAM, 2003), já que *Listeria* spp se multiplica facilmente em silagem estragada, incompletamente fermentada e com pH igual ou superior a 5,5 (CANTILE; YOUSSEF, 2016).

No entanto, casos esporádicos podem ser registrados no restante do ano, o que indica que a doença pode ocorrer sem relação com o consumo de silagem (LOW; DONACHIE, 1997), uma vez que *Listeria* spp pode ser encontrada amplamente difundida no ambiente (LINKE et al, 2014).

Outros fatores que predispõe o aparecimento da doença incluem escassez de alimentos e agrupamento dos rebanhos devido a condições climáticas adversas, o que predispõe os animais já debilitados às fontes de contaminação oriundas de animais portadores (GRAY; KILLINGER, 1966), uma vez que *L. monocytogenes* pode ser eliminada por meio das fezes e secreções de animais aparentemente saudáveis (ESTEBAN et al, 2009).

*L. monocytogenes* adentra no organismo após a ingestão de alimentos contaminados (QUINN et al, 2005). Lesões na cavidade oral, tais como abrasões e muda de dentes (GREEN; MORGAN, 1994), atuam como porta de entrada para a bactéria (CANTILE; YOUSSEF, 2016).

Durante o acompanhamento clínico os animais apresentaram sinais clínicos neurológicos, tais como prostração, salivação, protrusão e flacidez de língua, ptose palpebral e auricular, congestão de mucosas oculares, torcicolo e insensibilidade facial, assim como descreve Scott (2013). Nas figuras de 1 a 5 estão representados

os sinais clínicos demonstrados pelos animais, além dos achados necroscópicos e histopatológicos.

**Figura 1** – Ovino com listeriose apresentando prostração e desvio lateral de cabeça e pescoço.



Fonte: Autores (2014).

**Figura 2** – Ovino com listeriose apresentando andar progressivo/compulsivo em círculos, podendo notar-se pelo chão da baia.



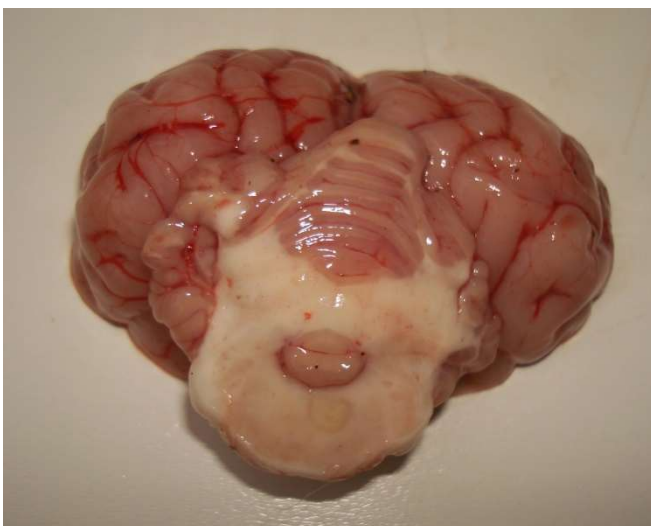
Fonte: Autores (2014).

**Figura 3** – Ovino com listeriose apresentando salivação e ptose auricular esquerda.



Fonte: Autores (2014).

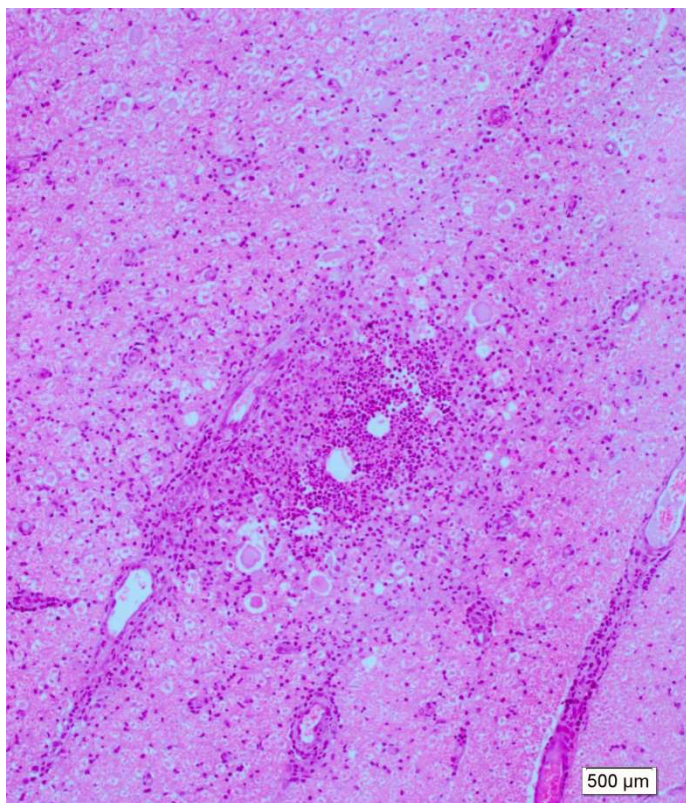
**Figura 4** – Sistema nervoso central de ovino acometido por listeriose, onde se evidencia um foco de malácia na região da ponte.



Fonte: Autores (2014).



**Figura 5** – Fotomicrografia de lesão em sistema nervoso central; infiltrado linfoplasmocitário e histiocitário, acompanhado por malácia e infiltrado mononuclear perivascular (seta) (HE, 10x).



Fonte: Autores (2014).

Na necropsia, as lesões restringiram-se apenas ao sistema nervoso central, na forma de pequenos focos amarelados na região do tálamo e ponte e congestão das leptomeninges (CANTILE; YOUSSEF, 2016).

Microscopicamente as lesões eram caracterizadas por áreas de malácia associadas a infiltrado perivascular mononuclear, formando múltiplos microabscessos, em conformidade com a literatura (LIGIOS et al, 2004).

Estas alterações histológicas também foram similares ao observado por Oevermann et al (2010), onde citam a formação de microabscessos, infiltrados perivascularares, necrose neuronal, degeneração axonal, vasculite, hemorragias e meningite.

A grande maioria dos animais foram tratados com antibioticoterapia, mas mesmo assim, todos evoluíram ao óbito, o que corrobora com o descrito por Radostits et al, (2002), onde citam que o tratamento é ineficaz e somente prolonga o quadro clínico sem promover a cura.

Terapias antimicrobianas à base de ampicilina ou amoxicilina combinadas com aminoglicosídeos por tempo prolongado podem ser utilizadas, mas muitas vezes, se mostram sem efeito (QUINN et al, 2005).

Além de se constituir em uma doença de impacto para as criações animais, listeriose é considerada uma importante zoonose, já que *Listeria monocytogenes* está presente no úbere de bovinos e ovinos, comprometendo a qualidade do leite e conseqüentemente seus derivados, como é o caso dos diversos tipos de queijos (PEARSON; MARTH, 1990).

A mesma pode ser transmitida aos humanos por meio do consumo de leite cru de animais com infecções da glândula mamária (SCHODER et al, 2003).

Levando em consideração o potencial zoonótico e o risco de contaminação dos alimentos destinados ao consumo humano, torna-se necessário a vigilância contínua em relação à presença de *Listeria* spp no leite (JAMALI; RADMEHR, 2013).

Como prevenção, cuidados devem ser tomados quanto à administração da silagem, evitando fornecer aos animais áreas visivelmente mofadas, e, principalmente, aquelas oriundas das regiões laterais e superficiais do silo, pois nessas áreas o processo de fermentação pode ter sido comprometido devido à má vedação (LOW; DONACHIE, 1997). Obviamente, medidas de controle incluem boas práticas no momento da fabricação de ensilados (BRUGÈRE-PICOUX, 2008).

### Considerações Finais

Listeriose é uma doença neurológica fatal que acomete mais frequentemente ovinos. O diagnóstico desta enfermidade se dá por meio da análise dos dados epidemiológicos, sinais clínicos e técnicas diagnósticas, tais como a histopatologia. Como medida preventiva, durante as épocas mais frias do ano, atenção deve ser dada a alimentação destinada aos animais, evitando fornecer ensilado que apresente características organolépticas impróprias.

### Referências

BRUGÈRE-PICOUX, J. Ovine listeriosis. **Small ruminant research**. 2008.

CAMPERO, C. M. et al. Demonstration of *Listeria monocytogenes* by immunohistochemistry in formaline-fixed brain tissues from natural cases of ovine and bovine encephalitis. **J. Vet. Med.** B 49, 379–383. 2002. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/sci-hub/cc/doi/10.1046/j.1439-0450.2002.00586.x/pdf>>. Acesso em: 05 jul. 2016.



CANTILE, C. YOUSSEF, S. Nervous System. JUBB, K. V. F; KENNEDY, P. C; PALMER, N. **Pathology of domestic animals**. 6 ed. Vol 1. St Louis. Elsevier, 2016. Cap. 4.

ESTEBAN, J. I. et al. Faecal shedding and strain diversity of *Listeria monocytogenes* in healthy ruminants and swine in Northern Spain. **BMC Veterinary Research**. 2009. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2651128/pdf/1746-6148-5-2.pdf>>. Acesso em: 05 jul. 2016.

GARCÍA, J. A. et al. Enteric listeriosis in grazing steers supplemented with spoiled silage. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**. 2015. Disponível em: < <http://vdi.sagepub.com.sci-hub.cc/content/27/1.toc>>. Acesso em: 28 jun. 2016.

GRAY, M. L. KILLINGER, A. H. *Listeria monocytogenes* and listeric infections. **Bacteriological Reviews**, Vol. 30, No. 2. 1966. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC440999/pdf/bactrev00193-0054.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2016.

GREEN, L .E. MORGAN, K .L. Descriptive epidemiology of listerial meningoencephalitis in housed lambs. *Preventive Veterinary Medicine*, 18. 79-87. 1994. Disponível em: < <http://ftxt.eurekamag.com/002/002340202.pdf>>. Acesso em: 05 jul. 2016.

HEADLEY, S. A. et al. Histopathological and molecular characterization of encephalitic listeriosis in small ruminants from northern Paraná, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology** 44, 3, 889-896. 2013. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3910207/pdf/bjm-44-889.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2016.

JAMALI, H. RADMEHR, B. Frequency, virulence genes and antimicrobial resistance of *Listeria* spp. isolated from bovine clinical mastitis. **The Veterinary Journal** 198 - 541–542. 2013. Disponível em: < [http://ac.els-cdn.com/S1090023313002967/1-s2.0-S1090023313002967-main.pdf?\\_tid=a76b09e4-482e-11e6-9588-00000aacb35f&acdnat=1468327769\\_dd31791d514b7f54b8274426f438cd97](http://ac.els-cdn.com/S1090023313002967/1-s2.0-S1090023313002967-main.pdf?_tid=a76b09e4-482e-11e6-9588-00000aacb35f&acdnat=1468327769_dd31791d514b7f54b8274426f438cd97)>. Acesso em: 29 jun. 2016.

LIGIOS, C. et al. Clinicopathological findings in sheep from Sardinia showing neurological signs of disease. **Veterinary Record**. 154, 365-370. 2004. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Clinicopathological+findings+in+sheep+from+Sardinia+showing+neurological+signs+of+disease>>. Acesso em: 4 jul. 2016.

LINKE, K. et al. Reservoirs of *Listeria* species in three environmental ecosystems. **Applied and Environmental Microbiology** . p. 5583–5592. Vol. 80. Num. 18. 2014. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4178586/pdf/zam5583.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2016.

LOW, J.C. DONACHIE, W. A review of *Listeria* and listeriosis. **The Veterinary Journal**. 1997. Disponível em: <[http://ac.els-cdn.com/S1090023397800056/1-s2.0-S1090023397800056-main.pdf?\\_tid=f8af4030-482f-11e6-](http://ac.els-cdn.com/S1090023397800056/1-s2.0-S1090023397800056-main.pdf?_tid=f8af4030-482f-11e6-)

8fec-00000aacb362&acdnat=1468328335\_5e2a06ce5ac4aa1cfeb78ec460d5104c>.  
Acesso em: 10 jul. 2016.

MORIN, D. E. Brainstem and cranial nerve abnormalities: listeriosis, otitis media/interna, and pituitary abscess syndrome. **Vet. Clin. Food Anim.** 20. 243 – 273. 2004. Disponível em: < [http://ac.els-cdn.com/S0749072004000258/1-s2.0-S0749072004000258-main.pdf?\\_tid=461cf646-4830-11e6-af93-00000aacb35d&acdnat=1468328465\\_6fe81f6c7f39ca07d2e801a6f204439c](http://ac.els-cdn.com/S0749072004000258/1-s2.0-S0749072004000258-main.pdf?_tid=461cf646-4830-11e6-af93-00000aacb35d&acdnat=1468328465_6fe81f6c7f39ca07d2e801a6f204439c)>.  
Acesso em: 08 jul. 2016.

OEVERMANN, A. et al. Neuropathogenesis of naturally occurring encephalitis caused by *Listeria monocytogenes* in ruminants. **Brain Pathology**, 20. 2010. 378–390. Disponível em: < <http://sci-hub.cc/10.1111/j.1750-3639.2009.00292.x>>. Acesso em: 05 jul. 2016.

PAULY, T. M. THAM, W. A. Survival of *Listeria monocytogenes* in wilted and additive-treated grass silage. **Acta vet. scand.** 2003, 44, 73-86. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1831553/pdf/1751-0147-44-73.pdf>>.  
Acesso em: 29 jun. 2016.

PAWLOW, G. et al. **Microbiology of ensiling**. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America. 2003. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/40102617\\_Microbiology\\_of\\_Ensiling](https://www.researchgate.net/publication/40102617_Microbiology_of_Ensiling). Acesso em: 30 ago. 2016.

PEARSON, L. J.; MARTH, E. H. *Listeria monocytogenes* - threat to a safe food supply: a review. **J Dairy Sci** 73:912-928. 1990. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/sci-hub.cc/science/article/pii/S0022030290787486>>.  
Acesso em: 28 jun. 2016.

QUINN, M. V. B.; MAERKEY, B. K.; CARTER, M. E.; DONNELLY, W. J. C.; LEONARD, F. C.; MAGUIRE, D. Gênero *Listeria*. In: \_\_\_\_\_. **Microbiologia Veterinária e Doenças Infecciosas**. Porto Alegre: Artmed, 2005. Cap.13.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. Doenças causadas por *Listeria* spp. In: \_\_\_\_\_. **Clínica Veterinária: um tratado de doenças de bovinos, ovinos, caprinos, suínos e equinos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. Cap.16.

RIET-CORREA, F; SCHILD, A. L; FERNANDES, C. G. Enfermidades do sistema nervoso dos ruminantes no sul do Rio Grande do Sul. **Cienc. Rural** vol 28 no. 2 Santa Maria. 1998. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84781998000200028](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84781998000200028)>.  
Acesso em: 28 jun. 2016.

SANCHES, A. W. D. et al. Doenças do sistema nervoso central em bovinos no Sul do Brasil. **Pesq. Vet. Bras.** vol.20 n.3 Rio de Janeiro. 2000. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-736X2000000300005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2000000300005)>.  
Acesso em: 27 jun. 2016.

SCHODER, D. et al. A case of sporadic ovine mastitis caused by *Listeria monocytogenes* and its effect on contamination of raw milk and raw-milk cheeses produced in the on-farm dairy. **J Dairy Res**; 70(4):395-401. 2003. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=A+case+of+sporadic+ovine+mastitis+caused+by+Listeria+monocytogenes+and+its+effect+on+contamination+of+raw+milk+and+raw-milk+cheeses+produced+in+the+on-farm+dairy>>. Acesso em: 05 jul. 2016.

SCOTT, P. R. Clinical diagnosis of ovine listeriosis. **Small Ruminant Research** 110. 138– 141. 2013. Disponível em: <[http://ac.els-cdn.com/S0921448812004622/1-s2.0-S0921448812004622-main.pdf?\\_tid=9885da80-4955-11e6-b057-00000aacb362&acdnat=1468454446\\_c847370cd7388d050a624b4236f27cd6](http://ac.els-cdn.com/S0921448812004622/1-s2.0-S0921448812004622-main.pdf?_tid=9885da80-4955-11e6-b057-00000aacb362&acdnat=1468454446_c847370cd7388d050a624b4236f27cd6)>. Acesso em: 13 jul. 2016.

VANDEGRAAFF R., BORLAND N.A. & BROWNING J.W. An outbreak of listerial meningoencephalitis in sheep. **Aust. Vet. J.** 57:94-96. 1981. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/sci-hub.cc/doi/10.1111/j.1751-0813.1981.tb00457.x/pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2016.

WALKER, R. L. Listeria. HIRSCH, D.C. ZEE, Y. C. **Microbiologia Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara e Koogan, 2009. p. 212 – 215.

WESLEY, I. V. et al. A case report of sporadic ovine listerial meningoencephalitis in Iowa with an overview of livestock and human cases. **J Vet Diagn Invest** 14:314–321 2002. Disponível em: <<http://vdi.sagepub.com/content/14/4/314.long>>. Acesso em: 05 jul. 2016.

WIEDMANN, M. et al. Diagnosis and epidemiological association of *Listeria monocytogenes* strains in two outbreaks of listerial encephalitis in small ruminants. **Journal of clinical microbiology**, 1994. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC267168/pdf/jcm00004-0147.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2016.

#### Dados para contato:

**Autor:** Camila Zomer Spindola

**E-mail:** camilazomer@gmail.com

## PESQUISA DA LEISHMANIOSE EM CÃES NOS MUNICÍPIOS DE SÃO FRANCISCO DO SUL E JOINVILLE, SC

Sanidade, manejo e patologia animal

Elizabeth Baggio Batista<sup>1</sup>; Camila Zomer<sup>1</sup>; Thierry Cristo Grima<sup>1</sup>; Flávia Henrique<sup>2</sup>; Deolinda Maria Vieira Filha Carneiro<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>: Universidade Estadual de Santa Catarina; <sup>2</sup> Instituto Federal de Santa Catarina  
Campus Araquari.

**Resumo:** A leishmaniose é uma zoonose em emergência no Brasil. O objetivo deste trabalho é detectar a presença de leishmaniose nos cães dos municípios de Joinville (JLL) e São Francisco do Sul (SFS). Foram colhidas amostras de sangue e aspirados de linfonodos, os quais foram submetidos às provas de imunofluorescência indireta (RIFI), citologia e Reação em Cadeia da Polimerase (PCR). Em SFS, dos 19 cães, um (1/19=5,3%) foi sororreagente e em JLL dos 106, nove (9/126=7,1%). O exame de PCR confirmou a presença de *Leishmania braziliensis* e *Leishmania amazonensis* (coinfecção) em 3 cães (3/10=30%) no município de JLL.

**Palavras-chave:** *Leishmania sp.* Epidemiologia. Diagnóstico. Tripanossomídeos. Zoonose.

### Introdução

A leishmaniose é uma doença causada por um protozoário do gênero *Leishmania* (NOGUEIRA NETO et al, 1998). É uma zoonose de grande impacto em saúde pública, caracterizada por elevadas taxas de morbidade e letalidade (BRASIL, 2011a). Doença infecto-parasitária de ampla diversidade epidemiológica, devido à variabilidade de possíveis espécies de hospedeiros, vetores e ambientes onde podem se estabelecer (CHIARAMONTE et al., 1996). Os hospedeiros vertebrados incluem grande variedade de mamíferos, entre eles, o homem (NEVES, 2005), e são identificados como hospedeiros invertebrados e vetores exclusivamente fêmeas da Família *Psychodidae*, Subfamília *Phlebotominae*, popularmente conhecidos como flebotomíneos (WHO, 2011).

O cão é o principal reservatório doméstico de *Leishmania spp.*, por apresentar intenso parasitismo cutâneo, contato estreito com humanos e atrair a presença do vetor (MACHADO, 2004). Apesar da doença nos cães e em humanos ser de

frequência variável, os parasitos de ambos hospedeiros são idênticos (MATHIS e DEPLAZES, 1995).

Existem diferentes formas da doença: a tegumentar ou cutânea também chamada de leishmaniose tegumentar americana (LTA), que afeta a pele; e a Leishmaniose visceral (LV) ou calazar, que atinge os órgãos internos.

No Brasil a leishmaniose na forma cutânea, está representada por seis espécies de protozoários sendo as mais importantes, sob ponto de vista humano, a *Leishmania (Viannia) braziliensis*, *Leishmania (Leishmania) amazonensis* e a *Leishmania (Viannia) guyanenses* (CUPOLILLO et al., 1994). A forma cutânea da leishmaniose apresenta-se através de lesões únicas ou múltiplas, de aspecto arredondado, indolores e bem delimitadas com uma crosta central sobre a área exposta da pele (GOTO, LINDOSO, 2010). *L. (V.) braziliensis* é a espécie mais comumente incriminada como o parasito responsável pela forma mucocutânea (CHAPPUIS et al., 2007). É caracterizada pela inflamação da mucosa oral e/ou nasal causando lesões desfigurantes (MARSDEN, 1986).

Desde a década de 1980, Santa Catarina tem registrado regularmente casos importados de LTA. Em 1990 um foco autóctone de transmissão de leishmaniose cutânea foi detectado na região oeste nos Municípios de Quilombo e Coronel Freitas (SÃO THIAGO PDE e GUIDA, 1990). Em 2000 Grizard et al., em um estudo de 4 casos de LTA isolados de humanos foram identificadas as espécies *L. (V.) braziliensis* e *L. (L.) amazonensis* como agentes etiológicos da LTA em Santa Catarina.

A espécie causadora da Leishmaniose Visceral é a *L. (L.) infantum*, sinônima de *L. (L.) chagasi* no Novo Mundo. Essa forma da doença é a mais grave das formas clínicas, sendo a principal causa de mortalidade entre as leishmanioses (DESJEUX, 1996). Essa espécie do protozoário migra a partir do local de inoculação para proliferar no fígado, baço e medula óssea, o que resulta em imunossupressão e morte no hospedeiro caso não tratado (CHAPPUIS et al., 2007),

Em 2010 houve um surto autóctone da Leishmaniose Visceral Canina (LVC), que foi reportado envolvendo 29 cães na cidade de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil (STEINDEL et al., 2013).

Até a realização deste trabalho casos de LV e LTA em outras cidades do estado já haviam sido identificados, porém nenhum caso de leishmaniose em cães havia sido documentado para Joinville e São Francisco do Sul. Por este motivo a detecção precoce de cães infectados em áreas que não se conhece a endemia é fundamental para

impedir a expansão da doença. Adicionalmente é uma prerrogativa essencial para o controle da mesma. Concomitantemente as publicações sobre a leishmaniose e vetores de *Leishmania* nos últimos dez anos, especificamente para Santa Catarina, são escassas. Desta forma o levantamento sobre as espécies presentes numa área geográfica é um aspecto fundamental na determinação de medidas profiláticas no controle da doença.

Busca-se através deste trabalho, contribuir para estudos epidemiológicos da leishmaniose no Estado de Santa Catarina, especialmente em São Francisco do Sul e Joinville. O objetivo deste trabalho é detectar a presença de leishmaniose em cães nos municípios de Joinville e São Francisco do Sul, Santa Catarina – Brasil

## **Procedimentos Metodológicos**

### ***Pesquisa de Leishmania spp em cães***

Foram coletadas amostras de 124 cães de rua, sendo 19 de São Francisco do Sul e os outros 105 de Joinville. Todos eles sem raça definida e de idades variadas. Os cães encontram-se sob tutela de abrigo animal nas suas respectivas cidades. As coletas foram realizadas no período compreendido entre 25 e 27 de janeiro de 2012.

Foi realizado anamnese e feito a coleta de 5 a 10 mL de sangue de cada animal bem como punção do linfonodo poplíteo e/ ou subescapular.

A execução das provas de RIFI foram realizadas em parceria com o Laboratório de Diagnóstico de Zoonoses do Núcleo de Pesquisas em Zoonoses – NUPEZO, Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública (DHVSP), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) da UNESP/Botucatu-SP. Para as amostras biológicas provenientes de linfonodos, tanto o processamento quanto a análise foram efetuados no Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal Catarinense Campus Araquari (IFC Araquari).

Após a chegada do material no laboratório, os tubos com sangue foram centrifugados a 3000 rpm durante 10 minutos e o soro acondicionado em microtubos os quais foram congelados a -20°C par realização da técnica de RIFI no Laboratório da NUPEZO (UNESP Botucatu).



### **Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) para detecção de anticorpos anti-*Leishmania spp.***

Foram utilizadas lâminas de imunofluorescência impregnadas com os antígenos de *Leishmania major*, confeccionadas no Laboratório de Diagnóstico de Zoonoses, do Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública, da FMVZ/UNESP – Campus de Botucatu (SP).

As amostras foram diluídas a 1:40 em solução salina tamponada, como triagem da reação e, imediatamente testadas para anticorpos anti-IgG para *Leishmania major*, como descrito pelo método de Camargo (1996). Havendo positividade, o soro foi novamente diluído até a última diluição onde ainda se observava fluorescência. Foram considerados positivos os títulos com fluorescência a partir da diluição 1:40.

### **Processamento e análise das lâminas contendo material biológico proveniente de linfonodos:**

As lâminas para microscopia contendo material proveniente de linfonodos poplíteo ou supra escapular foram coradas pelo método de Drift-Quick. Todas as lâminas correspondentes a cães com resultado positivo na técnica de Imunofluorescência Indireta (RIFI) foram analisadas em microscopia óptica com objetiva (1000x) com óleo de imersão, observando-se toda a extensão da lâmina a procura de formas amastigotas no interior de macrófagos ou livres.

### **Coleta de material para Reação em cadeia da polimerase - PCR**

Foi coletado material proveniente do linfonodo poplíteo e supraescapular e congelado para pesquisa do DNA pela técnica de Reação em Cadeia da Polimerase - PCR (parceria com o Laboratório de Protozoologia, CCS-UFSC).

### **Resultados e Discussões**

Dos 125 animais examinados, em 10 casos houve sorologia com título maior que 1:40 utilizando-se a técnica de Imunofluorescência Indireta, dos quais, 1 caso proveniente do município de São Francisco do Sul e 9 de Joinville (tabela 1). Quanto ao exame citológico, em 4 casos foi encontrado parasita com morfologia sugestiva de formas amastigotas de *Leishmania sp.* A ausência das formas amastigotas na citologia aspirativa não indica a não infecção do cão, pois a parasitemia não é homogênea nos tecidos. Entretanto a presença da parasita na citologia indica



positividade. Nenhum dos animais positivos apresentava sinais dermatológicos e/ou sistêmicos compatíveis com Leishmaniose, somente um animal apresentava-se caquético sinal clínico considerado inespecífico, pois o animal tinha histórico de envenenamento há poucos dias da coleta e anamnese do animal.

No Brasil, a forma assintomática da doença geralmente representa 40 a 60% de uma população soropositiva, e há evidências que as taxas de prevalência são maiores que as obtidas por estudos sorológicos. A existência de cães assintomáticos parasitados com ou sem anticorpos tem sido observada em infecções naturais e experimentais (FARREL, 2002).

**Tabela 1-** Resultados da sorologia e citologia aspirativa nos animais com título maior que 1:40 para *L. major*

Identificação do Cão	Cidade	RIF	Citologia
17	São Francisco do Sul	1:80	AUSENTE
37	Joinville	1:40	POSITIVO
39	Joinville	1:80	AUSENTE
40	Joinville	1:40	POSITIVO
43	Joinville	1:160	AUSENTE
51	Joinville	1:80	SUSPEITO/ INCONCLUSIVO
72	Joinville	1:640	AUSENTE
82	Joinville	1:40	POSITIVO
108	Joinville	1:40	POSITIVO
111	Joinville	1:40	AUSENTE

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Dos 10 animais positivos na sorologia, três (nº 72,108 e 11), provenientes da cidade de Joinville, tiveram no exame de PCR a presença de *Leishmania braziliensis* e *Leishmania amazonensis* em coinfeção, responsável pela ocorrência de Leishmaniose Tegumentar Americana. Nenhum caso de leishmaniose visceral foi identificado entre os animais estudados.

Os métodos diagnósticos sorológicos da Leishmaniose Visceral, antes recomendados pelo Programa de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral (PVC-LV) eram o ELISA como método de triagem e a RIFI (Reação de Imunofluorescência Indireta) como confirmatório (SÃO PAULO, 2006). A RIFI apresenta algumas desvantagens, pois pode identificar grande número de animais falso-positivos, tendo em vista a possibilidade de apresentar reação cruzada com

outras enfermidades, como a Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA), a doença de Chagas, ou ainda, com outros agentes infecciosos, tais como *Erichia canis*, *Toxoplasma gondii*, *Babesia canis* e *Dirofilaria immitis* (BRASIL, 1996; GOMES et. Al, 2004). Com o intuito de aperfeiçoar a técnica de diagnóstico da LVC, o Ministério da Saúde estabeleceu a substituição do protocolo de triagem com ELISA e confirmação com RIFI, com a implantação do teste rápido imunocromatográfico com antígenos recombinantes (k26 e k39) como triagem e o ELISA como confirmatório, considerando vantagens e facilidades no teste rápido imunocromatográfico e ao fornecimento de resultados semi-automatizados sem subjetividade no ELISA (BRASIL, 2011b).

Dos 10 animais positivos para RIFI neste estudo somente para 3 animais positivos foram confirmados com exame de PCR a presença de leishmaniose tegumentar. Não foram realizados exames complementares para identificação de outros parasitas ou agentes infecciosos, porém acredita-se que as outras amostras positivas na RIFI resultaram de reações cruzadas com outros agentes infecciosos.

O diagnóstico de *Leishmania amazonensis* e *Leishmania brasiliensis* em Joinville no estado de Santa Catarina gera grande preocupação, devido ao intenso trânsito de pessoas e seus animais nestes municípios, intensificando o risco de transmissão desta e outras doenças infecciosas.

A transmissão da leishmaniose entre os animais silvestres, domésticos e o homem é um fato de grande importância na cadeia epidemiológica desta enfermidade e motivo de estudos pela sua relevância em saúde pública. Portanto, a ocorrência de novos focos autóctones de transmissão em Santa Catarina, reveste-se de grande importância médica, social e econômica.

Quanto a presença do vetor nesta região existe um estudo, realizado em 2005 por Marcondes et. al, no município de Piçarras –SC, cidade que fica aproximadamente 70 quilômetros de distância de Joinville e São Francisco do Sul. Neste levantamento foi realizado um estudo sobre a fauna flebotomínica na região a qual mostrou a presença do *Nyssomia neivai*, *Lu. fischeri*, e *Lu. ayrozai* no município de Piçarra- SC como potenciais vetores da leishmaniose na região. Há a necessidade de maiores estudos sobre a presença de vetores na região norte de Santa Catarina, bem como caracterizar as possíveis espécies envolvidas na transmissão da doença na região.

As mudanças ambientais, seja por fenômeno natural ou intervenção humana, como destruição das matas nativas, alteram os habitats naturais destes insetos e modificam a situação ecológica entre vetores e parasitos (PESSOA et al., 2007).

Segundo Queiroz et al., (2012) fatores como temperatura, umidade relativa do ar e precipitação podem influenciar na densidade populacional de flebotomíneos. A região nordeste do Estado de Santa Catarina, mais precisamente os municípios de São Francisco do Sul e Joinville, apresentam características climáticas propícias ao desenvolvimento do vetor, como temperaturas, precipitação e umidade relativa do ar altas favorecendo a disseminação da doença entre os hospedeiros.

### Considerações Finais

Os conhecimentos gerados sobre a situação da LTA na cidade de Joinville, através do reconhecimento da presença de cães infectados por *Leishmania braziliensis* e *Leishmania amazonensis*, fornecem subsídios auxiliares ao mapeamento da atual condição epidemiológica da leishmaniose no Estado. A possibilidade da melhor compreensão das características epidemiológicas na região permite o direcionamento de ações profiláticas e de controle dos focos de transmissão ativa.

### Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral**. Brasília, p.9-18, 2011a

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Esclarecimento sobre substituição do protocolo diagnóstico da leishmaniose visceral canina (LVC)**. Brasília: Ministério da Saúde. 2011b

CHAPPUIS, F., SUNDAR, S., HAILU, A., GHALIB, H., RIJAL, S., PEELING, R. W., ALVAR, J., BOELAERT, M., Visceral leishmaniasis: what are the needs for diagnosis, treatment and control?, **Nature Reviews, Microbiology**, vol. 5, n.10, p. 873-882, 2007

CHIARAMONTE, M.G.; ZWIRNER, N.W.; CAROPRESI, S.L.; HEREDIA, V.; TARANTO, N.J.; MALCHIODI, E.L. Study of cases of leishmaniasis in the Province of Salta: evidences of mixed infection with *Trypanosoma cruzi* and *Leishmania* spp. **Med. B. Aires**, v.53, n.3, p.259-268, 1996

CUPOLILLO E, GRIMALDI JR G, MOMEN H . A general classification of New World *Leishmania* using numerical zymotaxonomy. **Am J Trop Med Hyg** 50: 296-31. 1994  
DESJEUX, P. Leishmaniasis. Public health aspects and control. **Clin Dermatol**, v. 14, n. 5, p. 417-23, set-out 1996.  
FARREL, J.P. *Leishmania*. **World Class Parasites**, v.4, p.45-57, 2002.

GOTO, H.; LINDOSO, J.A.L. Current diagnosis and treatment of cutaneous and mucocutaneous leishmaniasis. **Expert Rev Anti Infect Ther**, v. 8, n.4, p. 419-433, abr 2010.

GOMES APS, CORDEIRO RLR. Reação cruzada no diagnóstico sorológico de leishmaniose canina. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**; 23(1):238. 2004.

GRISARD, E.C. et al. Characterization of Leishmania sp. strains isolated from autochthonous cases of human cutaneous leishmaniasis in Santa Catarina State, southern Brazil. **Acta Tropica**, v. 74, p. 89-93, jan 2000

MARSDEN, P.D. Mucosal leishmaniasis ("espundia" Escomel, 1911). **Trans R Soc Trop Med Hyg**, v. 80, p. 859-876, 1986.

MATHIS, A.; DEPLAZES, P. PCR and in vitro cultivation for detection of Leishmania spp. in diagnostic samples from humans and dogs. **J. Clin. Microbiol.**, v.33, n.5, p.1145-1149, 1995.

MARCONDES, C.B. et al. Phlebotomine sandflies in a focus of dermal leishmaniasis in the eastern region of the Brazilian State of Santa Catarina: preliminary results (Diptera: Psychodidae). **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 38, n. 4, p. 353-355, jul-ago 2005.

MACHADO, P. E. Comparação dos métodos parasitológico, imunológico e molecular na detecção de *Leishmania pp* em amostras de pacientes com Leishmaniose Tegumentar Americana no Estado de Santa Catarina. Dissertação: Universidade Federal de Santa Catarina; 2004.

NOGUEIRA-NETO JP, BASSO G, CIPOLI AP, KADRE LE. American cutaneous leishmaniasis in State of São Paulo, Brazil – Epidemiology in transformation. **Ann Agric Environ Med**. 1998;5:1-5.

PESSÔA, S.B., COUTINHO, J.O.. Infecção natural do *Phlebotomus pessoai* por formas em leptomonas, provavelmente da *Leishmania braziliensis*. **Revista de Biologia e Higiene** 10, 139–142, 1940.

QUEIROZ, R.G., VASCONCELOS, I.A.B., VASCONCELOS, A.W., PESSOA, F.A.C., SOUZA, R.N., DAVID, J.R., Cutaneous leishmaniasis in Ceará state in Northeastern Brazil: incrimination of *Lutzomyia whitmani* (Diptera: Psychodidae) as a vector of *Leishmania braziliensis* in Baturite municipality. **Am. J. Trop. Med. Hyg**. 50, 693–698, 1994.

SÃO THIAGO, P.T.; GUIDA, U. Leishmaniose Tegumentar Americana no oeste do estado da Santa Catarina, Brasil. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 23, n. 4, p. 201-203, out-dez 1990.

SÃO PAULO. Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo. Superintendência de Brasil. Ministério Da Saúde. Controle, diagnóstico e tratamento da leishmaniose visceral (calazar). 2 ed. Brasília: Fundação Nacional da Saúde. 1996. Controle d e

Endemias (SUCEN) e Coordenadoria de Controle de Doenças (CCD). **Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral Americana do Estado de São Paulo**. São Paulo. 2006.

STEINDEL, M. et al. Outbreak of autochthonous canine visceral leishmaniasis in Santa Catarina, Brazil. **Pesq Vet Bras**, v. 33, n. 4, abr 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Control of the leishmaniases. **Report of a meeting of the WHO Expert Committee on the Control of Leishmaniases**. Geneva: World Health Organization. 2011.

**Instituição de fomento:** Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil (CNPq) - bolsa PIBIT do primeiro autor.

**Dados para contato:**

**Autor:** Elizabeth Baggio Batista

**E-mail:** beth\_bn@hotmail.com

## RESÍDUOS DE CAMA AVIÁRIA: DISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES E VIABILIDADE PARA O CULTIVO DE MILHO E SOJA

Uso, conservação e recuperação de solos

**Gilmar Luiz Mumbach<sup>1</sup>; Luciano Colpo Gatiboni<sup>1</sup>; Carlos Augusto Augustin<sup>1</sup>;  
Guilherme Kender Drosemeier<sup>1</sup>; Jaíne Naiara Bonin<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina**

**Resumo:** Como alternativa à utilização dos adubos químicos tem-se os dejetos animais. O objetivo do trabalho foi avaliar a resposta de cama aviária e outras fontes de adubação no crescimento de milho e soja e disponibilidade de nutrientes no solo. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, entre abril e junho de 2016. No milho não houve diferença entre as fontes, apenas o K foi maior no tratamento com adubo orgânico em relação aos demais. Na cultura da soja observou-se uma maior produção de massa seca no tratamento mineral. Para o K, observou-se um comportamento similar entre os tratamentos adubados.

**Palavras-chave:** Adubação. Cama de aviário. Milho. Soja.

### Introdução

Adubos ou fertilizantes estão definidos na legislação brasileira pelo Decreto 86.955 de 18 de fevereiro de 1982 como “produto mineral ou orgânico, natural ou sintético, fornecedor de um ou mais nutrientes das plantas”. A prática da adubação ocupa lugar de destaque dentro do setor de produção agrícola. Os fertilizantes são considerados um dos principais insumos agrônômicos, representando, porém, um alto percentual dos custos de produção (ALCARDE; GUIDOLIN; LOPES, 1998).

Os adubos são classificados sob o ponto de vista químico em três categorias: fertilizantes minerais; fertilizantes orgânicos e fertilizantes organominerais. Os fertilizantes minerais são derivados de compostos orgânicos ou inorgânicos, de natureza fundamentalmente mineral, natural ou sintético, obtidos por processo físico, químico ou físico-químico (DIAS; FERNANDES, 2006); subdividem-se em três classes: fertilizantes simples; mistos e complexos. O fosfato monoamônico (MAP) se enquadra na classe dos complexos, oriundo da reação de uma molécula de amônia

com uma de ácido fosfórico. Outros exemplos de fertilizantes minerais são a ureia, calciocianamida e os quelatos.

Os adubos orgânicos por sua vez são aqueles constituídos de compostos orgânicos de origem natural, vegetal ou animal. Diferem-se dos minerais pela forma com que atuam nas propriedades do solo. Fertilizantes orgânicos atuam como condicionadores do solo, ou seja, possuem ação mais eficaz no aumento da porosidade, aeração, retenção de água, atividade microbiana e retenção de cátions. Dentre outros aspectos positivos, Barcellos et al. (2015) destacam a possibilidade de aumento da concentração de fósforo (P) e potássio (K) no solo, superficialmente e/ou em profundidade, e de carbono orgânico total do solo. A ação como fertilizante fica limitada pela baixa concentração de nutrientes, o que torna necessária a aplicação de grandes quantidades do produto, gerando maiores gastos (ALCARDE; GUIDOLIN; LOPES, 1998). Uma das principais fontes de fertilizantes orgânicos são os dejetos provenientes da atividade avícola, como a cama de aviário.

Constituídos da mistura de diferentes produtos, como resíduos orgânicos, adubos minerais e calcário, os fertilizantes organominerais objetivam enriquecer os materiais orgânicos de nutrientes (WIETHÓLTER et al., 1994). De acordo com Pereira et al., (2012), os adubos organominerais permitem um melhor aproveitamento de nutrientes, em função da liberação mais controlada destes no solo, especialmente fósforo e nitrogênio.

A eficiência dos adubos minerais na agricultura é comprovada, contudo a possibilidade de utilização de resíduos orgânicos como fertilizantes é uma boa alternativa para redução de custos e minimização de impactos ambientais. Diante disso, o objetivo deste trabalho é testar a eficiência de diferentes fontes de fertilizantes quanto ao crescimento inicial de plantas de milho e soja, rendimento de massa seca, altura de plantas e disponibilidade de P e P no solo.

### **Procedimentos Metodológicos**

O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agroveterinárias, da Universidade do Estado de Santa Catarina, em Lages - SC, como parte da avaliação da disciplina de fertilidade do solo, referente ao curso de agronomia. O estudo foi conduzido em casa de vegetação entre março e junho de 2016.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, sendo testados quatro tratamentos, cada um com três repetições, sendo esses tratamentos repetidos para a



cultura da soja (*Glycine max*) e milho (*Zea mays*). Os tratamentos avaliados foram: 1 – adubação com fertilizante orgânico (cama de aviário); 2 – adubação com fertilizante mineral (mono-amônio-fosfato, MAP); 3 – adubação com fertilizante organomineral (cama de aviário + MAP); e 4 – testemunha (sem adubação). A quantidade de fertilizante utilizada, em cada tratamento, foi baseada no manual de recomendação de adubação de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (CQFS, 2004), objetivando rendimento de 4 toneladas de grãos por hectare para a soja e 6 toneladas para o milho.

O solo utilizado, classificado como Cambissolo Húmico (EMBRAPA, 2013), foi coletado nas dependências da universidade, peneirado em malha de 2 mm e analisado quimicamente através de metodologias descritas em Tedesco et al. (1995). Os resultados da análise química do solo são apresentados na tabela 1.

**Tabela 1** - Atributos químicos do solo utilizado para o desenvolvimento da pesquisa

Local	pH H <sub>2</sub> O	SMP	Areia	Silte	Argila	P	K	C
	1:1	1:1:0,5		g.kg <sup>-1</sup>		mg dm <sup>-3</sup>		%
Lages	6,12	6,35	509	269	222	11,76	54	0,7

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Os fertilizantes utilizados também foram analisados e apresentaram as seguintes concentrações de nutrientes: MAP: 9% de N, 48% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 0% de K<sub>2</sub>O; Organomineral: 5,8% de N, 24% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 2,3% de K<sub>2</sub>O; Cama de aviário 2,3% de N, 3,7% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 2,3% de K<sub>2</sub>O. Como fonte complementar dos nutrientes utilizou-se a ureia (CH<sub>4</sub>N<sub>2</sub>O), com 45% de N, e o cloreto de potássio (KCl), com 58% de K<sub>2</sub>O.

Cada unidade experimental constitui-se de um vaso com capacidade de 2 litros, preenchidos com 1,6 kg de solo. A esse solo foi incorporado à adubação correspondente de cada tratamento. Em cada unidade experimental foram colocadas 6 sementes e após uma semana da emergência foi efetuado o desbaste, mantendo-se 2 plântulas por vaso.

Para manter a umidade dos vasos homogênea, a irrigação foi estimada a partir da determinação da capacidade de campo pelo método simplificado, o método do tato, obtendo-se o valor de 13%. Esse valor somado ao peso do solo e vaso, resultou no peso total igual a 1846 g, sendo esse o valor a ser alcançado em cada irrigação.

A cultura do milho foi conduzida por 50 dias, enquanto que a soja foi mantida por 63 dias. Para avaliar a resposta da cama aviária e dos demais tipos de fertilizantes, os seguintes parâmetros foram determinados: altura das plantas, massa seca da parte aérea, das raízes e total, e os teores de P e K disponíveis no solo. O método empregado para a avaliação de altura de plantas foi a aferição com régua graduada de 50 centímetros, e o valor final obtido foi resultante da média das duas plantas presentes em cada vaso. Para determinação da massa seca, as plantas foram coletadas, lavadas e armazenadas em sacos de papel; após esse procedimento foram encaminhadas para a secagem em estufa, com temperatura de 55°C, até atingirem peso constante. A pesagem procedeu-se primeiramente com o peso de massa seca total, posteriormente de massa seca das raízes; a massa seca de parte aérea foi obtida por diferença. A determinação dos teores de P e K disponíveis seguiu metodologias apresentadas por Tedesco et al. (1995).

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias, quando significativas, foram comparadas pelo teste de Tukey ( $<0,05$ ). Os teores de P e K no solo para a cultura da soja não foram comparados seguindo métodos estatísticos devido à perda de unidades amostrais.

## **Resultados e Discussão**

Iniciando com os resultados encontrados na cultura do milho, após 50 dias da implantação da cultura, verificou-se que as fontes de adubação não apresentam diferenças significativas entre si para a variável altura de plantas. O tratamento com adubação orgânica obteve em média a maior altura de plantas, porém essa não diferiu estatisticamente das demais (Tabela 2). O mesmo comportamento entre os tratamentos é observado na produção de massa seca total, sem diferenças entre os tratamentos. Avaliando a resposta de um fertilizante organomineral em comparação a outras fontes, na cultura do milho, Tiritan; Santos (2012) observaram que os adubos se comportaram de maneira similar no crescimento e rendimento da cultura, indicando a viabilidade de substituição da adubação mineral convencional por fontes alternativas que utilizem compostos orgânicos em sua constituição. Resultado similar foi encontrado por Borges et al. (2015), que avaliaram a resposta da cultura do milho quando do uso de adubo mineral e organomineral em comparação à cama de frango, indicando que o adubo orgânico também pode ser utilizado sem prejuízos em produtividade.

**Tabela 2** - Altura de plantas de milho, em centímetros, e massa seca total, em gramas por vaso em função da aplicação de diferentes fontes de fertilizantes

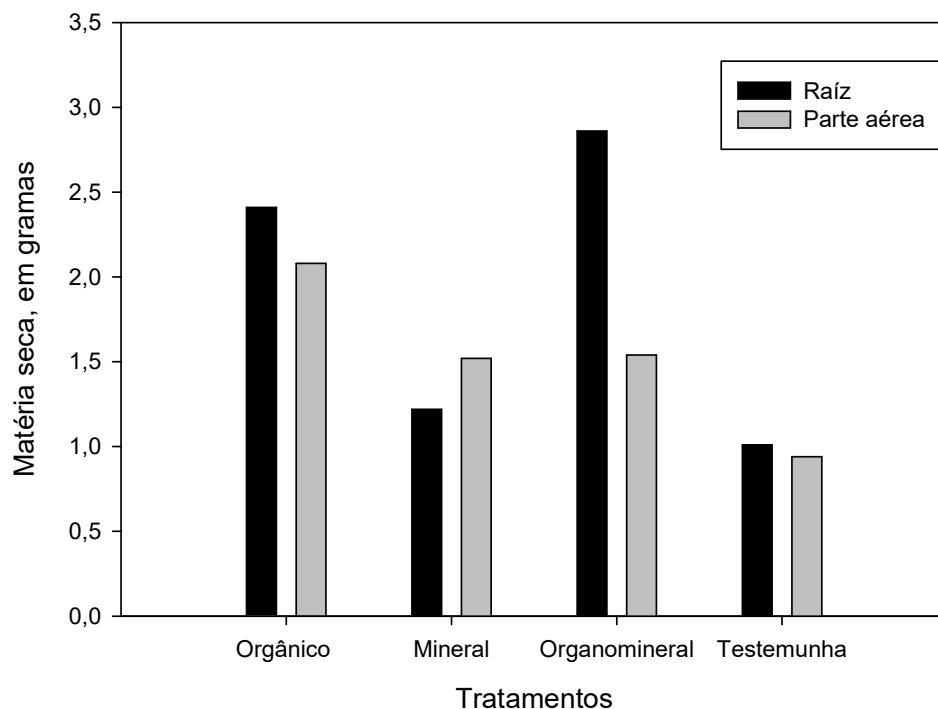
Tratamento	Altura de plantas	Massa seca total
	cm	g vaso <sup>-1</sup>
Adubação orgânica (cama de aviário)	41,5 <sup>ns</sup>	4,49 <sup>ns</sup>
Adubação mineral (mono-amônio-fosfato = MAP)	37,67	2,74
Adubação organomineral (cama de aviário + MAP)	39,33	4,40
Sem adubação (testemunha)	33,33	1,94
CV (%)	17,06	58,01

ns: não significativo estatisticamente.

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Avaliando a massa seca da parte aérea e das raízes observa-se, pelo gráfico 1, que ambas apresentaram o mesmo comportamento da massa seca total, indicando que não houve crescimento diferenciado entre as duas partes da planta. Alguns trabalhos demonstram que pode haver crescimento diferenciado entre a parte aérea e a radicular quando da avaliação de diferentes fontes de fertilizantes. Lana et al. (2014), comparando o crescimento de milho diante da adubação com fertilizante organomineral e MAP, em solo argiloso, encontraram maior massa seca de raízes para as plantas adubadas com o organomineral, resultado este proveniente da maior salinidade no solo provocada pela adubação mineral, prejudicando o crescimento das raízes.

**Gráfico 1** - Matéria seca das raízes e da parte aérea da cultura do milho, em gramas por vaso, para os diferentes tratamentos avaliados



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Quanto à disponibilidade de fósforo e potássio no solo, estes apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos. Analisando primeiramente o fósforo, observou-se que os tratamentos adubados, indiferente à fonte, obtiveram comportamento similar, porém ambos se diferem do tratamento testemunha (sem adubação) (Tabela 3). As diferenças de disponibilidade de potássio, entre as fontes, foram mais evidentes. O tratamento com adubação orgânica se sobressaiu em relação aos demais, obtendo a maior média; seguido deles se encontram os tratamentos com adubação mineral e organomineral, que não diferem entre si; o tratamento testemunha comportou-se de maneira inferior, porém não se difere significativamente do tratamento com adubação organomineral. Comparando a eficiência de esterco de bovinos com adubação mineral, Barcellos et al. (2015) encontraram acúmulo de fósforo em superfície e acréscimo de potássio para as camadas subsuperficiais do solo. Os autores demonstram certa preocupação quanto ao acúmulo de P na superfície, indicando que o uso de maneira desordenada de dejetos animais pode provocar perdas do elemento no ambiente.

**Tabela 3** - Disponibilidade de fósforo e potássio, em mg dm<sup>-3</sup>, no solo com cultivo de milho em função da aplicação de diferentes fontes de fertilizantes

Tratamento	P	K
	mg dm <sup>-3</sup>	
Adubação orgânica (cama de aviário)	17,45 a	92,33 a
Adubação mineral (mono-amônio-fosfato = MAP)	17,63 a	73,66 b
Adubação organomineral (cama de aviário + MAP)	22,75 a	63,00 bc
Sem adubação (testemunha)	9,52 b	47,00 c
CV (%)	14,19	9,36

Médias seguidas por letras iguais não diferem estatisticamente entre si (teste de Tukey <0,05).  
 Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Para a altura das plantas da cultura da soja, resultados estes apresentados na **tabela 4**, após 63 dias da implantação da cultura, verificou-se que as diferentes fontes de adubação, orgânica, mineral, organomineral, além do tratamento, não apresentam diferenças significativas entre si. O tratamento com adubação organomineral obteve em média a maior altura de plantas, porém essa não se difere estatisticamente das demais. Na produção de massa seca total na cultura da soja, foram detectadas diferenças entre os tratamentos com adubação mineral e sem adubação (testemunha), em que as plantas adubadas com MAP obtiveram maior produção de massa seca, comparado às plantas não adubadas. Avaliando a influência de fertilizantes minerais e organominerais na cultura do feijoeiro, Nakayama; Pinheiro; Zerbini (2013) não encontraram diferenças entre os adubos, demonstrando assim, que ambas podem ser utilizadas, sem perdas em rendimento. Borges et al. (2015), avaliando a resposta de soja e milho em função da adubação com resíduos orgânicos e fertilizantes minerais, encontraram aumento no rendimento da soja quando do aumento da dose de cama de frango aplicada.

**Tabela 4** - Altura de plantas de soja, em centímetros, e massa seca total, em gramas por vaso, cultivadas durante 50 dias, em função da aplicação de diferentes fontes de fertilizantes

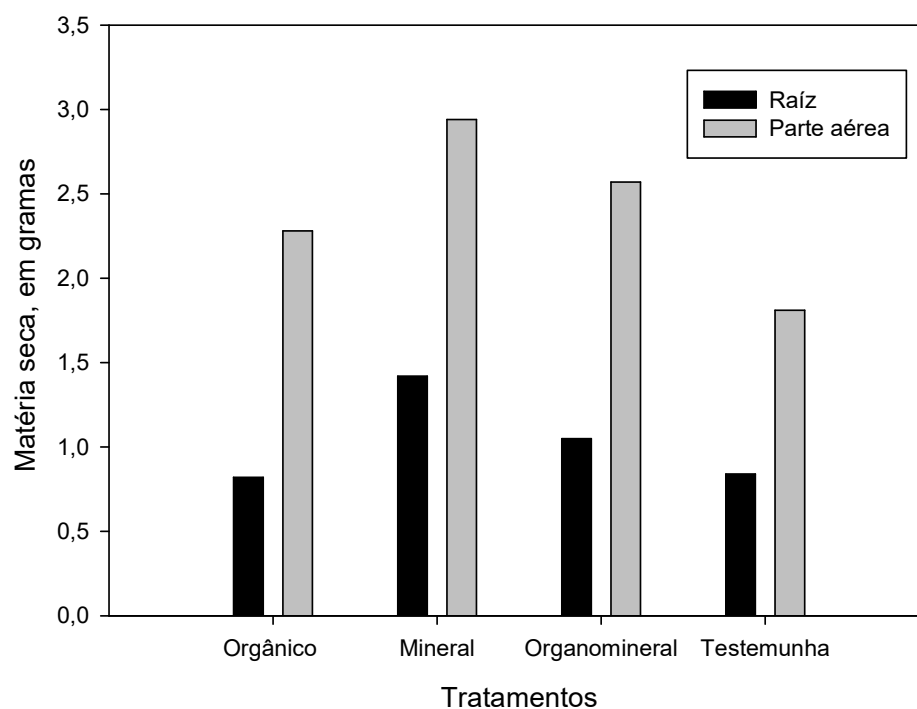
Tratamento	Altura de plantas	Massa seca total
	cm	g vaso <sup>-1</sup>
Adubação orgânica (cama de aviário)	18,50 <sup>ns</sup>	3,10 ab
Adubação mineral (mono-amônio-fosfato = MAP)	19,33	4,37 a
Adubação organomineral (cama de aviário + MAP)	20,00	3,62 ab
Sem adubação (testemunha)	19,00	2,65 b
CV (%)	8,47	18,59

Médias seguidas por letras iguais não diferem estatisticamente entre si (teste de Tukey <0,05). ns: não significativo estatisticamente.

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Em relação ao crescimento diferenciado entre parte aérea e radicular da soja (**gráfico 2**), foi observado comportamento similar ao encontrado para o milho. De acordo com Eyheraguibel; Silvestre; Morard (2008), alguns aspectos podem beneficiar a planta quando da adubação com resíduos orgânicos. Neste sentido, a presença de compostos orgânicos lábeis no solo, como as substâncias húmicas, pode estimular o crescimento radicular, aumentando especialmente o número de raízes finas e pelos radiculares, melhorando a eficiência da planta na absorção de água e nutrientes.

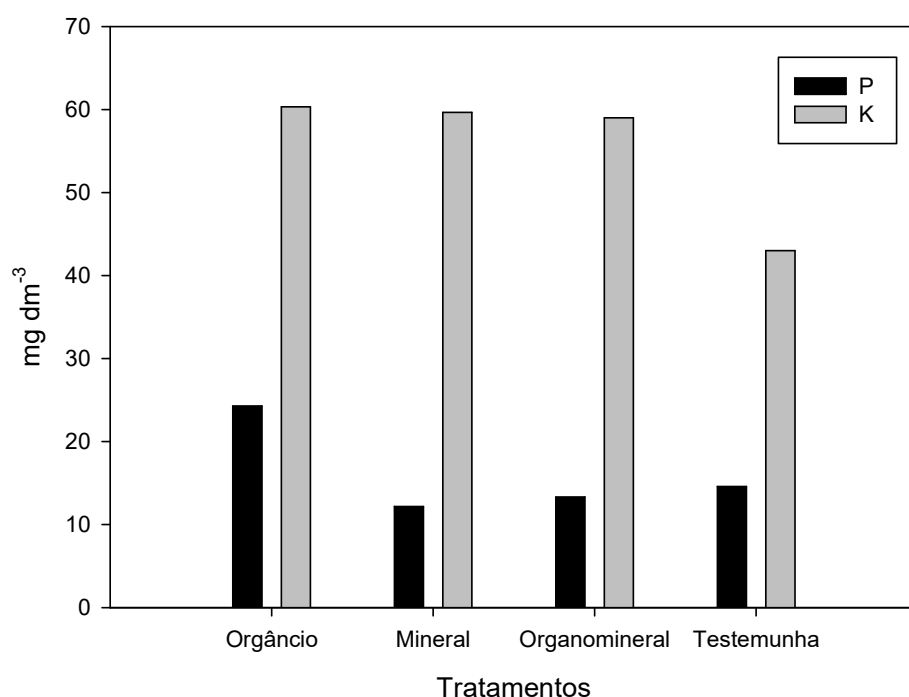
**Gráfico 2** - Matéria seca das raízes e da parte aérea da cultura da soja, em gramas por vaso, para os diferentes tratamentos avaliados



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Para a disponibilidade de fósforo e potássio no solo com cultivo de soja, não foram feitas análises estatísticas, devido à perda de unidades experimentais. Os dados foram analisados somente por valores médios. Os valores disponíveis de fósforo e potássio (**Gráfico 3**), indicam que em média a adubação orgânica, devido a liberação mais lenta do nutriente, apresenta os maiores valores disponíveis após o cultivo de soja. Já para o potássio disponível, foi observado que os tratamentos adubados se comportam de maneira similar, apenas com o tratamento testemunha apresentando valores de K menores em relação aos demais.

**Gráfico 3** - Disponibilidade média de fósforo e potássio, em  $\text{mg dm}^{-3}$ , no solo após cultivo de soja, comparando as diferentes fontes de fertilizantes



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Em uma avaliação geral observa-se que não houveram diferenças relevantes entre as fontes de fertilizantes testadas, indicando, assim, que ambas poderiam ser utilizadas para a adubação do milho e da soja. Diante disso, a escolha por uma destas fontes deve considerar outros fatores importantes, como a disponibilidade destes perto da propriedade e o custo final da adubação.



## Considerações Finais

Para a cultura do milho, as diferentes fontes de fertilizantes não influenciaram de maneira significativa no rendimento massa seca total, altura de plantas e fósforo disponível. O potássio foi maior no tratamento com cama de aves.

Para a cultura da soja, não houve diferenças significativas entre as três fontes de adubação testadas.

## Referências

- ALCARDE, José Carlos; GUIDOLIN, José Adroaldo; LOPES, Alfredo Scheid. Associação Nacional Para Difusão de Adubos (ANDA). **OS ADUBOS E A EFICIÊNCIA DAS ADUBAÇÕES**. 3. ed. São Paulo: Anda, 1998. Disponível em: <[http://www.anda.org.br/multimedia/boletim\\_03.pdf](http://www.anda.org.br/multimedia/boletim_03.pdf)>. Acesso em: 20 mai. 2016.
- BARCELLOS, Milena, MOTTA, Antonio Carlos, PAULETTI, Volnei, SILVA, José Carlos, BARBOSA, Julierme Zimmer. Atributos químicos de Latossolo sob plantio direto adubado com esterco de bovinos e fertilizantes minerais. **Comunicata Scientiae**, v. 6, n.3, p. 263-273, 2015. Disponível em: <<https://comunicatascientiae.com.br/comunicata/article/viewFile/527/343>>. Acesso em 12 jul. 2016.
- BORGES, Rinneu Elias; MENEZES, June Faria Scherrer; SIMON, Gustavo André; BENITES, Vinícios. Eficiência da adubação com organomineral na produtividade de soja e milho. **Global Science and Technology**, v. 8, n. 1, p. 177-184, 2015. Disponível em: <[http://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum\\_ambiental/article/viewFile/551/576](http://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/viewFile/551/576)>. Acesso em 15 jul. 2016.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – CQFS RS/SC. **Manual de recomendação de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre, SBCS/NRS, 2004. 400p.
- DIAS, Vitor Pina, FERNANDES, Eduardo. **Fertilizantes: uma visão global sintética**. BNDES. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set2404.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set2404.pdf)>. Acesso em: 14 abr. 2016.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação do Solo - SIBCS**. 3 ed., Brasília –DF, 2013. 353 p.
- EYHERAGUIBEL, Boris; SILVESTRE, Jérôme; MORARD, Philippe. Effects of humic substances derived from organic waste enhancement on the growth and mineral nutrition of maize. **Bioresource Technology**, vol. 99, n. 10, pg. 4206-4212, 2008.
- LANA, Maria do Carmo; RAMPIM, Leandro; SCHULZ, Loivo Rogério; KAEFER, João Edson; SCHMIDT, Michele; RUPPENTHAL, Viviane. Disponibilidade de fósforo para

plantas de milho cultivadas com fertilizante organomineral e fosfato monoamômico. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 13, n. 3, p. 198-209, 2014.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA.  
**Decreto nº 86.955, de 18 de fevereiro de 1982**. Diário Oficial da União - Seção 1 - 24/2/1982, Página 3241 (Publicação Original).

NAKAYAMA, Fernando Takayuki; PINHEIRO, Glauco Aurélio Squizzato; ZERBINI, Edson Fernando. Eficiência do fertilizante organomineral na produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em sistema de semeadura direta. **IX Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 9, n. 7, p. 122-138, 2013. Disponível em: <[http://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum\\_ambiental/article/viewFile/551/576](http://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/viewFile/551/576)>. Acesso em 8 jul. 2016.

PEREIRA, Marcos Antônio Moreira; PEREIRA, André Luís Silva; MENDES, Rodrigo Teles; SANTOS, Rodolfo Barbosa; PELÁ, Adilson. Adubação organomineral na cultura do milho sob cultivo consecutivo. **Anais: 29º Congresso Nacional de Milho e Sorgo, Águas de Lindóia/SP**, 2012. p. 1581-1587. Disponível em: <[http://www.abms.org.br/29cn\\_milho/06549.pdf](http://www.abms.org.br/29cn_milho/06549.pdf)>. Acesso em 11 jul. 2016.

TEDESCO, Marino José; GIANELLO, Clesio; BISSANI, Carlos Alberto; BOHNEM, Humberto; VOLKWEISS, Sergio Jorge. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2.ed. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1995. 174p. (Boletim técnico, 5)

TIRITAN, Carlos Sérgio; SANTOS, Diego Henriques. Resposta do milho safrinha a adubação organomineral no município de Maracaju-MS. **Colloquium Agrariae**, v. 8, n. especial, Presidente Prudente, 2012.

WIETHÓLTER, Sírio; SIQUEIRA, Otávio; PERUZZO, Geraldino; BEM, José. Efeito de fertilizantes minerais e organominerais nos rendimentos de culturas e em fatores de fertilidade do solo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 29, n. 5, p. 713-724, maio de 1994.

**Instituição de fomento:** Universidade do Estado de Santa Catarina

**Dados para contato:**

**Autor:** Gilmar Luiz Mumbach

**E-mail:** [gilmarmumbach@hotmail.com](mailto:gilmarmumbach@hotmail.com)

## TUMORES CARDÍACOS PRIMÁRIOS E METASTÁTICOS EM CÃES E GATOS: ESTUDO RETROSPECTIVO (2011-2015)

Sanidade, manejo e patologia animal

**Thierry Grima de Cristo<sup>1</sup>; Camila Zomer Spindola<sup>1</sup>; Elizabeth Baggio Batista<sup>1</sup>;  
Claudia Martins Galindo<sup>2</sup>; Renato Silva de Sousa<sup>2</sup>**

**1. Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC); 2. Universidade Federal do  
Paraná (UFPR)**

**Resumo:** Este trabalho objetiva identificar a incidência de neoplasias primárias e metastáticas no coração de cães e gatos necropsiados no Laboratório de Patologia Veterinária da Universidade Federal do Paraná (LPV-UFPR) entre fevereiro/2012 e setembro/2015. De 1.246 necropsias, observaram-se 20 animais com neoplasias em coração e estruturas adjacentes, 80% cães e 20% gatos. Somente 10% possuíam origem primária e 90% dos casos demonstravam processos metastáticos no coração, 77,8% cães e 22,20% gatos. Adenocarcinoma mamário (23%) predominou entre neoplasias em coração. As informações deste estudo constituem importante fonte sobre as neoplasias cardíacas em cães e gatos, visto a escassez de trabalhos deste tema.

**Palavras-chave:** Quimiodectoma. Hemangiossarcoma. Tumor. Câncer.

### **Introdução**

As neoplasias cardíacas primárias são incomuns em cães e nos homens, tendo seu primeiro diagnóstico ante morte em um paciente humano no ano de 1930 (COLUCCI et al., 1992). Nos cães relatam-se incidências deste tipo de neoplasia de 0,12% (DETWEILER et al., 1965), 0,17% (WARE et al., 1999) e 4,33% (PRANGE et al., 1988). De forma geral é mais comum à ocorrência de metástases, por via hematogena ou linfática, do que a ocorrência de neoplasia primária cardíaca, entretanto ambas são raramente diagnosticadas em decorrência da clínica silenciosa que acompanha cerca de 90% dos casos (WALTER et al., 1996, ABRAHAM et al., 1989, WARE et al., 1999, MESQUITA et al., 2012).

A neoplasia cardíaca primária mais frequentemente encontrada é o hemangiossarcoma, que de acordo com Ware et al. (1999) chega a abranger 46% de todos os tumores e 69% dos tumores cardíacos. Além de hemangiossarcoma,

quimiodectoma e carcinoma de tireoide ectópica, mesenquimoma maligno, mixoma valvular (MACHIDA et al., 2003), rabiomiossarcoma, neurofibrossarcoma (AUPPERLE et al., 2007), schwannoma maligno e mesotelioma (COBB et al., 1992; WOHLSEIN et al., 2005), também já foram descritos. Não há especificidade de idade para a ocorrência das neoplasias cardíacas, entretanto o maior número de casos relatados expõe animais cuja idade varia de 7 a 15 anos com predominância de hemangiossarcoma, quimiodectoma e carcinoma de tireoide (WARE et al., 1999).

Entre as neoplasias cardíacas metastáticas têm-se comumente carcinomas, linfomas, melanomas e hemangiossarcomas (WALTER e RUDOLPH, 1996; AUPPERLE et al., 2007), porém inúmeros processos neoplásicos podem decorrer em metástases cardíacas, de base do coração ou pericárdio (AUPPERLE et al., 2007). Os principais tumores primários dos tecidos extra cardíacos são quimiodectomas e carcinoma de tireoide ectópica (KIM et al., 2005; HEADLEY et al., 2009) quando relacionados à base cardíaca, e hemangiossarcomas e leiomiiossarcomas, quando relacionados ao pericárdio (COBB et al., 1992; FEWS et al., 2008).

Este trabalho objetiva demonstrar a incidência de casos de neoplasias cardíacas primárias ou metastáticas de cães e gatos atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal do Paraná (HV-UFPR) no período de 2012 a 2015 e demonstrar as principais alterações anatomopatológicas encontradas.

### **Procedimentos Metodológicos**

De um total de 1.246 necropsias realizadas pelo Laboratório de Patologia Veterinária da Universidade Federal do Paraná (LPV-UFPR) entre fevereiro de 2012 a setembro de 2015, vinte (20) animais apresentaram neoplasias em coração, em base cardíaca e/ou pericárdio, sendo 16 (80%) cães e 4 (20%) gatos, e estes foram catalogados por raça, idade, sexo, caracterização tumoral e metástases.

Em todos os cães a avaliação do coração procedeu-se da abertura do pericárdio na região apical até a base cardíaca em corte contínuo longitudinal, dissecação dos vasos coronarianos, exposição do ventrículo direito através da abertura das artérias do tronco pulmonar, circundando a parede do ventrículo direito rente ao septo interventricular e encerrando com a abertura das veias pulmonares, e da exposição do ventrículo esquerdo mediante corte longitudinal único partindo do ápice à base cardíaca e posterior abertura da artéria aorta e das veias cava cranial e caudal. Para avaliação do coração dos gatos procedeu-se da abertura do pericárdio na região

apical até a base em seção única longitudinal, dissecação dos vasos coronarianos e da base, seguindo de seção transversal na altura dos músculos papilares e na altura da inserção das cordas tendíneas às valvas. Após a exposição dos ventrículos realizou-se inspeção de endocárdio ventricular, valvular e atrial, musculatura papilar e pectínea, válvulas semilunares, tricúspide e bicúspide.

Amostras de pulmão, coração, linfonodos mediastinais, esôfago, estômago, pâncreas, intestino, fígado, rins, adrenais, vesícula urinária, gônadas, ossos e músculos foram coletadas e acondicionadas em formol 10% tamponado. Adicionalmente, em um dos casos coletou-se fragmentos de mucosa oral devido à existência de proliferações neoplásicas locais. Cortes histológicos com 3 a 4µm de espessura foram confeccionados e corados com hematoxilina e eosina (HE) e avaliados em microscópio óptico (Olympus BH-2).

## **Resultados e Discussão**

A incidência de tumores cardíacos encontrados durante as 1.246 necropsias de pequenos animais foi 1,59%, sendo que 1,27% eram cães e 0,32% eram gatos, variando de 6 a 16 anos de idade, com média de 9,3 anos. Quanto ao sexo, 50% (8/16) dos cães eram machos e 50% (8/16) fêmeas, 25% (1/4) dos gatos eram machos e 75% (3/4) eram fêmeas.

Não houve predisposição racial evidente, sendo que 31,25% (5/16) dos cães não possuíam raça definida (SRD), 12,25% (2/16) eram Rottweilers, 12,25% (2/16) Golden retrievers, 12,25% (2/16) Boxers e os demais 30% se dividiam igualmente (1/16) entre Scottish terrier, Poodle, Cocker, Dachshund e Labrador. Entre os gatos, 75% (3/4) eram SRD e 25% (1/4) Siamês.

### ***Tumores cardíacos primários***

Somente 10% (2/20) dos casos possuíam origem em coração, ambos eram cães, machos e com idade média de 7,5 anos.

O primeiro caso compreendeu um cão da raça Golden retriever de 9 anos, apresentando um quadro de anorexia e perda de peso progressiva por 8 dias. Durante avaliação imagiológica notou-se padrão nodular multifocal e líquido intratorácico com distribuição difusa. A análise da efusão demonstrou grande quantidade de células fusiformes atípicas em meio à grande quantidade de hemácias íntegras e degeneradas. O óbito do paciente ocorreu 2 semanas após o primeiro atendimento e

a necropsia foi realizada no mesmo dia. Durante a avaliação macroscópica uma massa de 7x6x5cm, vermelha escura, macia e friável ao corte, expandindo-se do átrio esquerdo foi observada. As demais alterações necroscópicas incluíam nodulações múltiplas (variando de 0,5 a 3cm de diâmetro), vermelho escuras, em pulmão, musculatura intercostal e baço. A avaliação histopatológica demonstrou uma proliferação neoplásica de origem endotelial cujas células demonstravam acentuada anisocitose e anisocariose e se organizavam para formar espaços repletos de sangue semelhantes a estruturas vasculares, caracterizando o hemangiossarcoma. Neste caso a neoplasia possui origem em átrio esquerdo, em divergência com a literatura, onde há maior incidência em átrio direito (MADRON et al., 1987; KLEINE et al., 1970; AUPPERLE et al. 2007).

O segundo caso compreendeu um cão de 6 anos sem raça definida, com histórico prévio de neoplasia mediastinal, sem origem ou comportamento biológico definidos. O paciente foi submetido à eutanásia no dia anterior à necropsia. Durante avaliação macroscópica do tórax observou-se uma massa de 5x3x6cm em base cardíaca, ao corte era branca, multilobulada e levemente firme. Os demais órgãos apresentavam congestão difusa, leve. A análise histopatológica da massa demonstrou uma proliferação de células cuboides a poliédricas de citoplasma levemente granular e ocasionalmente vacuolizado, organizadas em múltiplos lobos e ninhos delimitados por tecido fibrovascular ora denso ora frouxo, e apresentando moderado pleomorfismo, caracterizando o quimiodectoma. Grupos de células neoplásicas foram observados em vasos linfáticos e infiltrados em pericárdio.

Ware et al. (1999) em um estudo com 1.383 casos observaram que as duas principais neoplasias primárias cardíacas eram hemangiossarcomas (46%) e tumores do corpo aórtico (7%), compreendendo quimiodectoma e paraganglioma não cromafin, ambos ocorrendo em cães com idade variando de 7 e 15 anos e de distribuição praticamente idêntica entre machos (50,5%) e fêmeas (47,6%). Fatos constatados também por Walter e Rudolph (1996), Kleine et al. (1970) e Madron et al. (1987).

Mesquita et al. (2012) durante análise de 31 casos de cães com neoplasias cardíacas, constatou 18,42% (7/31) de neoplasias primárias, sendo que 3 (7,89%) eram quimiodectomas (dois benignos e um maligno), 1 (2,63%) era hemangiossarcoma, 1 mixoma (2,36%) e 2 carcinomas de tireóide ectópicos (5,23%) as outras neoplasias diagnosticadas.

Entende-se que os casos de neoplasias primárias cardíacas observados nos cães submetidos à necropsia no LPV-UFPR vão de acordo com os dados da literatura, tendo como exceção o sexo, onde ambos cães eram machos.

Não há especificidade de idade para a ocorrência das neoplasias cardíacas, entretanto o maior número de casos relatados expõe animais cuja idade varia de 7 a 15 anos com predominância de hemangiossarcoma, quimiodectoma e carcinoma de tireoide (WARE et al., 1999).

### ***Tumores cardíacos metastáticos***

Em 18 (90%) dos animais necropsiados no HV-UFPR foram encontrados focos metastáticos no coração, destes, 77,80% (14/18) cães e 22,20% (4/18) felinos. Os cães possuíam idade entre 7 e 13 anos (média de 9,81 anos), 57,14% (8/14) eram fêmeas e 42,85% (6/14) machos, com predomínio de animais SRD (28,57% - 4/14), rottweiler (14,28% - 2/14) e boxer (14,28% - 2/14). Os gatos possuíam entre 1 e 16 anos, (média de 9,75 anos), 75% (3/4) eram fêmeas e 25% (1/4) machos; somente um dos animais era siamês (25% - 1/4) e os demais não possuíam raça definida (75% - 3/4).



**Quadro 1** - Neoplasias cardíacas metastáticas de cães e gatos diagnosticadas no Laboratório de Patologia Veterinária da Universidade Federal do Paraná entre os anos de 2011 e 2015

Animal	Raça	Sexo	Idade	Local de origem	Neoplasia	Demais órgãos com metástase
Cão 1	SRD	F	12	Glândulas mamárias	Adenocarcinoma Mamário	Pulmão; rim; linfonodos; adrenal
Cão 2	Scottish terrier	M	9	Pleura parietal	Mesotelioma	Músculo esquelético
Cão 3	Cocker spaniel	F	13	Peri-articular	Condrossarcoma	Pulmão; rim; músculo esquelético
Cão 4	Rottweiler	F	8	Desconhecida	Carcinoma pouco diferenciado	Pulmão; rim; linfonodos; fígado; adrenal; estômago; músculo esquelético; bexiga; encéfalo
Cão 5	Rottweiler	F	8	Glândulas mamárias	Adenocarcinoma Mamário	Rim; linfonodos; adrenal; intestino; gônada
Cão 6	Golden retriever	M	7	Pele	Mastocitoma	Baço; linfonodos; fígado
Cão 7	Poodle	F	13	Pele	Hemangiossarcoma	Pulmão; pele (outros locais); rim; linfonodos; adrenal; ossos; pâncreas
Cão 8	Boxer	F	7	Pulmão	Carcinoma bronquíolo-alveolar	Rim; linfonodos; esôfago; estômago; músculo esquelético
Cão 9	SRD	F	10	Glândulas mamárias	Adenocarcinoma mamário	Pulmão; baço
Cão 10	SRD	M	SI <sup>1</sup>	Pele	Carcinoma de glândulas apócrinas	Pulmão; bexiga
Cão 11	Boxer	M	8	Desconhecida	Histiocitose maligna	Pulmão; pele; fígado; músculo esquelético; mucosa oral
Cão 12	Dachshund	M	13	Pele	Histiocitose maligna	Pulmão; pele (outros locais); linfonodos; mucosa oral
Cão 13	Labrador	M	7	Fígado	Colangiocarcinoma	Pulmão; linfonodos; esôfago; intestino
Cão 14	SRD	F	SI <sup>1</sup>	Ossos longos	Osteossarcoma	Pulmão; pele; fígado
Gato 1	SRD	F	16	Pele	Carcinoma de glândulas apócrinas	Pulmão; pele (outros locais); linfonodos; encéfalo
Gato 2	SRD	F	8	Glândulas mamárias	Adenocarcinoma mamário	Pulmão; baço; rim; músculo esquelético
Gato 3	Siamês	F	14	Glândulas mamárias	Adenocarcinoma mamário	Pulmão; rim; linfonodos; adrenal; pâncreas; músculo esquelético
Gato 4	SRD	M	1	Timo	Linfoma tímico	Pulmão; rim; linfonodos; intestino

1. SI: Dados não informados pelos responsáveis clínicos

Fonte: Autores (2016).

Dos 18 processos neoplásicos com metástase no coração diagnosticados notou-se a alta incidência de adenocarcinomas mamários (27,77% - 5/18), carcinomas de glândulas apócrinas (11,11% - 2/18) e histiocitoses malignas (11,11% - 2/18). Nos demais pacientes com diagnóstico de mesotelioma, condrossarcoma, hemangiossarcoma, carcinoma pouco diferenciado, mastocitoma, carcinoma bronquíolo-alveolar, linfoma tímico, histiocitoma maligno, colangiocarcinoma, melanoma maligno e osteossarcoma foi observada, individualmente, incidência de 5,55% (1/18). Estes resultados vão de acordo com estudos previamente realizados por Aupperle et al. (2007), Mesquita (2012) e Ware e Hopper (1999), com exceção aos tumores de tireóide ectópica, não encontrados em nenhum dos casos diagnosticados pelo LPV-UFPR.

Em somente 16,66% (3/18) dos pacientes as neoplasias em miocárdio, base cardíaca ou pericárdio, havia sido diagnosticada antes do óbito, todas elas com auxílio de técnicas imagiológicas. Nenhuma das outras metástases diagnosticadas promoveu alterações na condição clínica do paciente a ponto de indicar um provável problema no coração, concordando com Abrahan et al. (1989), que culpa o baixo índice diagnóstico devido à clínica silenciosa destes tumores.

O primeiro destes pacientes (Quadro 1; Cão 11), um boxer macho de 8 anos, demonstrava nodulações brancas e levemente firmes de 1 a 5cm de diâmetro, em múltiplas regiões do tegumento, tosse e alterações de ritmo cardíaco. O cão foi submetido à ecocardiografia onde evidenciou-se um nódulo hiperecótico, moderadamente delimitado, de aproximadamente 7x4,3cm em base do coração. Após a eutanásia o animal foi encaminhado à necropsia onde verificou-se que o nódulo emergia da base e comprimia significativamente os grandes vasos e a traqueia; ao corte era multilobular e levemente firme, branco com áreas puntiformes avermelhadas. Nódulos de mesmo aspecto foram observados em pele, pulmão, coração, fígado e estômago.

Durante avaliação histopatológica dos fragmentos de todos os nódulos observou-se uma proliferação neoplásica organizada em um lençol denso de células redondas acentuadamente pleomórficas, com citoplasma levemente eosinofílico, pouco delimitado, núcleo arredondado e central a periférico, por vezes reniforme, e 1 a 4 nucléolos evidentes, corroborando com o diagnóstico de histiocitose maligna, ou sarcoma histiocítico.

Outro caso de histiocitose maligna foi observado em um cão da raça dachshund com 13 anos de idade (Quadro 1; Cão 12). O paciente não demonstrava sinais de cardiopatia ou alterações morfológicas superficiais no coração, entretanto dois nódulos de aproximadamente 0,2cm de diâmetro, branco avermelhados, foram observados em miocárdio na região proximal à projeção do músculo papilar septal.

Esta desordem neoplásica de histiócitos é infrequente em pequenos animais, sendo cães da raça Bernese os mais acometidos (PADGETT et al., 1995; RAMSEY et al., 1996; AFFOLTER et al., 2002; HAFEMAN et al., 2010). A incidência de metástases desta neoplasia para o coração é pequena, sendo pouco relatada. Snyder et al. (2008) durante uma pesquisa com 117 cães com neoplasias metastáticas observou 6 casos de histiocitose maligna e em 3 destes casos havia proliferação neoplásica em musculo cardíaco, sem necessariamente expressar sinais clínicos; em contraponto Hafeman et al. (2010) diagnosticou histiocitose maligna metastática no ventrículo esquerdo de um Golden retriever durante estudo de eficiência quimioterápica em cinco cães, relacionando a sua ocorrência com o desenvolvimento de quadros arrítmicos fatais.

O segundo paciente a apresentar alterações clínicas em coração era uma gata Siamês com 14 anos (Quadro 1; Gato 3), com histórico de remoção de adenocarcinoma mamário com margens cirúrgicas infiltradas por células neoplásicas em vasos linfáticos. Após o término do tratamento quimioterápico, constatou-se piora do quadro clínico. A avaliação imaginológica demonstrou efusão pleural difusa e uma massa que partia do saco pericárdico ao diafragma e à pleura parietal, tamponando coração e provocando alterações de fluxo e ritmo cardíaco importantes. O paciente não resistiu ao tratamento de suporte emergencial advindo ao óbito. Durante a necropsia visualizaram-se nódulos brancos e levemente firmes que variavam de 0,5 a 1cm de diâmetro em pericárdio visceral e parietal, pleura visceral e parietal e diafragma. A proliferação neoplásica era composta por ninhos e túbulos, organizados em projeções papilíferas, constituídas de células poligonais a arredondadas evidenciando acentuado pleomorfismo. O padrão histológico destes nódulos era o mesmo observado na cadeia mamária previamente removida com diagnóstico de adenocarcinoma papilífero mamário.

Outros casos de adenocarcinoma mamário foram observados, 75% (3/4) em cães (Quadro 1 – Cães 1, 5 e 9) e 25% (1/4) em gatos (Quadro 1 – Gato 2) e em nenhum deles foram relatadas alterações cardíacas clínicas ou imaginológicas

expressivas; morfológicamente os nódulos estavam infiltrados em miocárdio ou discretamente aderidos em pericárdio visceral, eram relativamente pequenos e de difícil distinção com auxílio de imagem.

Os tumores de mama têm incidência média de 52% de todos os tumores em cadelas e 23% de todos os tumores das mulheres e cerca de 60% das cadelas têm tumores em múltiplas mamas e 70% dos tumores é maligno, o que é inversamente proporcional nas mulheres (BENJAMIN et al., 1999; QUEIROGA et al., 2002; OLIVEIRA FILHO et al., 2010; REGIS-BORGES et al., 2013; PINHEIRO et al., 2013). Esses números refletem diretamente na incidência do maior número de metástases cardíacas (REYNEN et al., 2004; BURKE et al., 2004), como observado por Aupperle et al. (2007), durante a avaliação de 66 cães com neoplasias cardíacas metastáticas, onde de todas as seis variedades de neoplasias epiteliais encontradas, 33,33% (12/36) eram adenocarcinomas mamários.

O último caso diagnosticado previamente compreende um cão de 9 anos da raça Scottish terrier que apresentava episódios esporádicos de efusão pericárdica, que após drenada, demorava a reincidir. Após realização de pericardiotomia obteve-se melhora clínica gradual. Oito meses depois o paciente retornou semicomatoso, com efusão pleural difusa e acentuada, restrição de espaço respiratório e taquicardia, apresentando parada cardiorrespiratória que evoluiu para o óbito. Nódulos hiperecóticos eram observados em toda silhueta cardíaca. A avaliação macroscópica revelou múltiplos nódulos brancos a acinzentados e macios aderidos difusamente em pleura parietal e nódulos menores eram observados em pericárdio, infiltrados em musculatura cardíaca e em músculos intercostais. Histologicamente estes nódulos se apresentavam como formações não encapsuladas ou delimitadas organizadas em placas compostas por formações arboriformes constituídas de células poligonais arredondadas moderada a acentuadamente atípicas, de citoplasma eosinofílico pobremente delimitado e levemente granular e núcleo arredondado a oval com 1 a 4 nucléolos evidentes, caracterizando o mesotelioma.

Esse tumor é raro e em cães ocorre com maior frequência em pleura, pericárdio, túnica vaginal e raramente em peritônio, cuja metástase ocorre através de implantação (MEUTEN et al., 2002). A incidência em cães é baixa, com base nos relatos de literatura não há predisposição racial evidente e os animais adultos são os mais acometidos. (MAGNUSSON et al., 1987; HEAD, 1990).

## Considerações finais

As principais neoplasias cardíacas primárias e metastáticas observadas entre 2011 e 2015 no LPV-UFPR em cães e gatos foram adenocarcinoma mamário, hemangiossarcoma, histiocitose maligna e adenocarcinoma apócrino. A incidência destas neoplasias em cães foi igual para machos e fêmeas e maior em gatos fêmeas. Não foi detectada predileção racial. As informações encontradas neste estudo constituem como uma importante fonte sobre as neoplasias cardíacas em cães e gatos, uma vez que são escassos os trabalhos sobre este tema na literatura.

## Referências

- ABRAHAM, K.P.; REDDY, V.; GATTUSO, P. Neoplasms metastatic to the heart: review of 3314 consecutive autopsies. **The American journal of cardiovascular pathology**, v. 3, n. 3, p. 195-198, 1989. Disponível em: <http://europepmc.org/abstract/med/2095826> Acesso em: 03/07/2015.
- AFFOLTER, V.K.; MOORE, P.F. Localized and disseminated histiocytic sarcoma of dendritic cell origin in dogs. **Veterinary Pathology Online**, v. 39, n. 1, p. 74-83, 2002. Disponível em: <http://vet.sagepub.com/content/39/1/74.full> Acesso em: 03/07/2015
- AUPPERLE, H.; MÄRZ I.; ELLENBERGER, S. et al. Primary and secondary heart tumours in dogs and cats. **Journal of comparative pathology**, v. 136, n. 1, p. 18-26, 2007.
- BENJAMIN, S. A.; LEE, A. C.; SAUNDERS, W. J. Classification and behavior of canine mammary epithelial neoplasms based on life-span observations in beagles. **Veterinary Pathology Online**, v. 36, n. 5, p. 423-436, 1999. Disponível em: <http://vet.sagepub.com/content/36/5/423.full.pdf+html> Acesso em: 03/07/2015.
- BURKE, A.P.; VEINOT, J.P.; LOIRE, R. et al. Tumours of the heart: introduction. In: TRAVIS, W.D.; HARRIS, C.C. **Pathology and genetics of tumours of the lung, pleura, thymus and heart**. Lyon, France: IARC Press - World Health Organization Classification of Tumors, 2004. p. 146-147.
- COBB, M.A.; BROWNLIE, S.E. Intrapericardial neoplasia in 14 dogs. **Journal of Small Animal Practice**, v. 33, n. 7, p. 309-316, 1992. Disponível em: <http://online.library.wiley.com/doi/10.1111/j.1748-5827.1992.tb01153.x/epdf> Acesso em: 03/07/2015.
- COLUCCI W.S., BRAUNWALD E. Primary tumors of the heart. In: BRAUNWALD, E. (ed). **Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine**, 4th ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1992.
- DETWEILER, D.K.; PATTERSON, D.F. The prevalence and types of cardiovascular disease in dogs. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 127, n. 1, p.

481-516, 1965. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1749-6632.1965.tb49421.x/full> Acesso em: 03/07/2015.

FEWS, D.; SCASE, T.J.; BATTERSBY, I.A. Leiomyosarcoma of the pericardium, with epicardial metastases and peripheral eosinophilia in a dog. **Journal of comparative pathology**, v. 138, n. 4, p. 224-228, 2008. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021997508000121> Acesso em: 03/07/2015.

HEAD K.W. Mesothelioma. In: MOULTON, J.E. (ed). **Tumors in Domestic Animals**, 3.ed. Berkeley: University of California Press, 1990. 422–427 p.  
HEADLEY, S.A.; BRACARENSE, A.P.; NAKAGAWA, T. et al. Aortic body tumors in dogs from Northern Paraná, Brazil. **Ciência Rural**, v. 39, n. 6, p. 1908-1912, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v39n6/a208cr1418.pdf> Acesso em: 08/09/2015.

HAFEMAN, S.; LONDON, C. ELMSLIE, R. et al. Evaluation of liposomal clodronate for treatment of malignant histiocytosis in dogs. **Cancer immunology, immunotherapy**, v. 59, n. 3, p. 441-452, 2010. Disponível em: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00262-009-0763-y> Acesso em: 03/01/2016.

KIM, S.; HYUN, C.; CHO, K. Unusual metastasis of malignant aortic body tumor to multiple bones in a dog. **Journal of veterinary medical science**, v. 67, n. 6, p. 625-627, 2005. Disponível em: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jvms/67/6/67\\_6\\_625/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jvms/67/6/67_6_625/_pdf) Acesso em: 09/08/2015.

KLEINE, L.J. ZOOK, B.C.; MUNSON, T.O. Primary cardiac hemangiosarcomas in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 157, p. 326-337, 1970.

MACHIDA, N.; HOSHI, K.; KOBAYASHI, M. et al. Cardiac myxoma of the tricuspid valve in a dog. **Journal of comparative pathology**, v. 129, n. 4, p. 320-324, 2003. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021997503000495> Acesso em: 12/07/2015.

MADRON, E.; HELFAND, S.C.; STEBBINS, K. E. Use of chemotherapy for treatment of cardiac hemangiosarcoma in a dog. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 190, n. 7, p. 887-891, 1987.

MAGNUSSON, R.A.; VEIT, H.P. Mesothelioma in a calf. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 191, n. 2, p. 233-234, 1987. Disponível em: MESQUITA, L.P.; ABREU, C.C.; NOGUEIRA, C.I. et al. Prevalência e aspectos anatomopatológicos das neoplasias primárias do coração, de tecidos da base do coração e metastáticas, em cães do Sul de Minas Gerais (1994-2009). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Minas v. 32, n. 11, p. 1155-1163, 2012. Disponível em: [http://www.pvb.com.br/pdf\\_artigos/01-11-2012\\_11-35Vet%201301\\_2788%20P A.pdf](http://www.pvb.com.br/pdf_artigos/01-11-2012_11-35Vet%201301_2788%20P A.pdf) Acesso em: 12/07/2015.

MEUTEN, D. (Ed). **Tumors in domestic animals**. 4.ed. Yoha: Wiley-Blackwell, 2002. p.119-198.



- OLIVEIRA, J.C.F.; KOMMERS, G.D.; MASUDA, E.K. et al. Estudo retrospectivo de 1.647 tumores mamários em cães. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 2, p. 177-185, 2010. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-736X2010000200014&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-736X2010000200014&script=sci_arttext) Acesso em: 07/01/2016.
- PADGETT, G.A.; MADEWELL B.R.; KELLER, E.T. et al. Inheritance of histiocytosis in Bernese mountain dogs. **Journal of Small Animal Practice**, v. 36, n. 3, p. 93-98, 1995. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1748-5827.1995.tb02838.x/epdf> Acesso em: 19/08/2015.
- PINHEIRO, A.B.; LAUTER, D.S.; MEDEIROS, G.C. et al. Câncer de mama em mulheres jovens: análise de 12.689 casos. **Rev. bras. cancerol**, v. 59, n. 3, p. 351-359, 2013. Disponível em: [http://www1.inca.gov.br/rbc/n\\_59/v03/pdf/05-artigo-cancer-mama-mulheres-jovens-analise-casos.pdf](http://www1.inca.gov.br/rbc/n_59/v03/pdf/05-artigo-cancer-mama-mulheres-jovens-analise-casos.pdf) Acesso em: 21/09/2015.
- PRANGE, H. FALK-JUNGE, G. KATENKAMP, D. et al. Zur Verbreitung, Epizootiologie und Röntgendiagnostik intrathorakaler Geschwulste beim Hund (Abstract). **Archiv für experimentelle Veterinärmedizin**, v. 4, n. 40, 1988.
- QUEIROGA, F.; LOPES, C. Tumores mamários caninos, pesquisa de novos factores de prognóstico. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 97, n. 543, p. 119-127, 2002.
- RAMSEY, I.K.; MCKAY J.S.; RUDORF, H. et al. Malignant histiocytosis in three Bernese mountain dogs. **Veterinary Record**, v. 138, p. 440-443, 1996. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8735262> Acesso em: 12/07/2015.
- REGIS-BORGES, R.A.; ABURAD, A.; RÉGIS-ARANHA, L.A. et al. Prevalência do câncer de mama em mulheres submetidas a "core biopsy" em Cuiabá-MT. **UNINGÁ Review**, v. 16, n. 1, 2013. Disponível em: [http://www.mastereditora.com.br/periodico/20130929\\_161629.pdf](http://www.mastereditora.com.br/periodico/20130929_161629.pdf) Acesso em: 12/07/2015.
- REYNEN, K.; KÖCKERITZ, U.; STRASSER, R.H. Metastases to the heart. **Annals of Oncology**, v. 15, n. 3, p. 375-381, 2004. Disponível em: <https://annonc.oxfordjournals.org/content/15/3/375.full.pdf+html> Acesso em: 05/01/2016.
- SNYDER, J.M.; LIPITZ L.; SKORUPSKI, F.S. et al. Secondary intracranial neoplasia in the dog: 177 cases (1986–2003). **Journal of veterinary internal medicine**, v. 22, n. 1, p. 172-177, 2008. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1939-1676.2007.0002.x/epdf> Acesso em: 19/08/2015.
- WALTER, J.H.; RUDOLPH, R. Systemic, Metastatic, Eu- and Heterotope Tumours of the Heart in Necropsied Dogs. **Journal of Veterinary Medicine Series A**, v. 43, n. 1 - 10, p. 31-45, 1996. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1439-0442.1996.tb00426.x/epdf> Acesso em: 12/07/2015.
- WARE, W.A.; HOPPER, D.L. Cardiac tumors in dogs: 1982–1995. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 13, n. 2, p. 95-103, 1999. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1939-1676.1999.tb01136.x/epdf> Acesso em: 18/08/2015.



WOHLSEIN, P.; CICHOWSKI, S.; BAUMGÄRTNER, W. Primary endocardial malignant spindle-cell sarcoma in the right atrium of a dog resembling a malignant peripheral nerve sheath tumour. **Journal of comparative pathology**, v. 132, n. 4, p. 340-345, 2005. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021997504001306> Acesso em: 07/09/2015.

**Dados para contato:**

**Autor:** Thierry Grima de Cristo

**E-mail:** [thierry.medvet@gmail.com](mailto:thierry.medvet@gmail.com)

## USO DO ANTI-INFLAMATÓRIO MELOXICAM NA CLÍNICA DE EQUINOS

Sanidade, Manejo e Patologia Animal

**Guilherme Valente de Souza<sup>1</sup>; Israel Ricardo<sup>1</sup>; Gabriel Pereira Berti<sup>1</sup>; Fernanda Carlini Cunha dos Santos<sup>1</sup>; Murilo Farias Rodrigues<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UNIBAVE

**Resumo:** O uso de Anti-inflamatórios Não Esteroides (AINE<sub>s</sub>) que apresentam maior seletividade à Ciclo-Oxigenase-2 (COX-2) como o Meloxicam, destaca-se na casuística clínica por apresentar menores efeitos colaterais, o que o torna de eleição para tratamentos prolongados envolvendo o aparelho locomotor de equinos. Todavia, como qualquer AINE<sub>s</sub>, os conhecimentos terapêuticos bem como as precauções do seu emprego deverão estar bem esclarecidos ao Médico Veterinário. A presente análise bibliográfica tem o objetivo de simplificar as informações de farmacocinética e a terapêutica do Meloxicam ao Médico Veterinário, de modo que facilite a sua utilização com segurança na clínica de equinos.

**Palavras-chave:** Fármaco. Terapia anti-inflamatória. Toxicidade gastrointestinal.

### Introdução

A inflamação é um importante mecanismo de defesa do organismo e é constituído de uma resposta complexa de um tecido vascularizado contra estímulos agressores de origem química, física ou biológica, tendo como objetivo destruir, imobilizar ou diluir o agente lesivo. As principais células efetoras da resposta inflamatória são os neutrófilos, basófilos, eosinófilos, macrófagos teciduais e mastócitos. Embora estruturalmente distintas, essas células têm muitas características comuns, como a presença de receptores, estocagem de enzimas hidrolíticas, geração de metabólitos do ácido araquidônico e a capacidade de secreção e fagocitação (ROBBINS et al., 1994).

As respostas inflamatórias que ocorrem localmente nos tecidos após a invasão ou agressão dos tecidos do hospedeiro podem ser divididas em eventos vasculares (vasodilatação, aumento do fluxo sanguíneo e da permeabilidade vascular, extravasamento de líquidos e proteínas plasmáticas para o espaço extravascular) e celulares (migração de leucócitos para o foco inflamatório que envolve a adesão e transmigração destas células para o sítio de inflamação) (ROCHA-SILVA, 1978). Os

eventos vasculares favorecem a ocorrência dos eventos celulares. Além disso, mediadores vasoativos e quimiotáticos liberados pelo próprio infiltrado celular contribuem para a amplificação dos eventos vasculares (BELIVACQUA et al., 1994).

A reação inflamatória ocorre em duas fases. A fase inicial, chamada de fase aguda, pode ser definida como a resposta do tecido vivo vascularizado a uma agressão local. Geralmente tem duração relativamente curta e as primeiras manifestações clínicas observadas incluem: eritema, edema local, febre e dor, a perda de função do tecido ou órgão lesado (ROCHA-SILVA, 1978), chamados de sinais cardinais da inflamação. Além disso, a fase aguda apresenta infiltrado predominantemente neutrofílico. A segunda denomina-se fase crônica, de duração mais longa e associada à presença de linfócitos e macrófagos, proliferação vascular, fibrose e necrose tecidual (SEDGWICK; WILLOUGHBY, 1985).

As respostas envolvidas nos eventos inflamatórios, em qualquer fase do processo, podem ser originadas de mecanismos diretos, em que o próprio agente agressor atua sobre a parede vascular, ou indiretos, em que há ação de mediadores químicos que podem ativar receptores nas células endoteliais. Estes mediadores químicos podem ter origem tecidual ou plasmática. Os de origem tecidual são produzidos como consequência da ativação de células por estímulos inflamatórios, sejam elas residentes ou não (KATZ et al., 1984). Aqueles mediadores de origem plasmática são formados a partir da ativação de quatro cascatas enzimáticas, a saber: sistema da coagulação (trombina, plasmina), sistema fibrinolítico (fibrina), sistema das cininas (bradicinina) e sistema do complemento (C3b, C5a) (ROBBINS et al., 1994). Em determinadas condições, o processo inflamatório torna-se prejudicial às células do hospedeiro, onde a resposta defensiva dos leucócitos através da liberação de mediadores inflamatórios para destruir os microorganismos e tecidos necróticos, pode causar lesão tissular e prolongar a inflamação. Em vista disso, pode ser necessário que os mediadores envolvidos sejam modulados (BAUHMANN; GAULDIE, 1994) pelo uso de agentes antiinflamatórios.

Os anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) são agente utilizados largamente na Medicina Veterinária, por sua ação analgésica, anti-inflamatória, antipirética, antitrombótica e anti-endotóxica (MACALLISTER, 1993). Estes efeitos são alcançados pela inibição das ciclooxigenase (COX) e, conseqüente inibição da produção de prostaglandinas, prostaciclina e tromboxanos. No organismo existe dois tipos de COX, desempenhando diferentes funções. A COX-1, denominada

constitutiva, é responsável por funções fisiológicas, enquanto que a COX-2, induzida por lesões, é ativada principalmente em eventos inflamatórios (BOTTING, 2006).

As ações terapêuticas dos AINEs são amplas e podem ser de caráter periférico, como no caso das ações anti-inflamatórias, analgésicas, antitrombóticas e antiendotóxicas, ou podem atuar sobre o SNC, exercendo ação antipirética, e também, analgésica. Portanto, as propriedades dos AINEs, resultam do poder inibitório sobre as enzimas cicloxigenase e lipoxigenase (SHORT; OTTO; 1998). A ação antitérmica dos AINEs, baseia-se no fato destes fármacos bloquearem a PGE2 no hipotálamo, a qual é responsável pelo aumento da temperatura corporal por desregular o funcionamento hipotalâmico. A ação anti-inflamatória destes fármacos é particularmente importante na inflamação de tecidos moles, sobretudo o muscular, sendo muito utilizados em doenças músculo esqueléticas e gastrointestinais (FREEMAN, 1999).

Em equinos, os AINEs comumente usados são a fenilbutazona, flunixin-meglumine, dipirona, cetoprofeno, ácido meclofenâmico, ácido acetilsalílico e naproxeno, os quais são utilizados em diversas situações clínicas (MITTEN; HINCHCLIFF, 1997). Para o tratamento de equinos, os AINEs são utilizados com frequência e por longo período, incluindo principalmente os inibidores inespecíficos das COX, causando efeitos tóxicos significativos, como lesões na mucosa do trato gastrintestinal, renal e cartilagem articular. O meloxicam é um AINEs que inibe preferencialmente a COX-2, sendo uma das primeiras moléculas disponíveis para uso comercial.

Neste sentido, o presente trabalho apresenta um estudo acerca da utilização do meloxicam, na clínica de equinos.

### **Procedimentos Metodológicos**

Esta é uma revisão bibliográfica simplificada qualitativa que abordará principalmente pontos de farmacocinética, biodisponibilidade e ação terapêutica quanto ao uso do Meloxicam na clínica de equinos.

### **Resultados e Discussão**

Considerando o mecanismo de ação dos AINEs, as prostaglandinas (PG) são produtos originados do ácido aracdônico, que é obtido através da dieta ou do ácido linoleico, presente em todos os tecidos. Quimicamente são parte de um grupo

chamado eicosanoides, derivados do ácido aracdônico e liberado de fosfolipídeos de membrana de células lesadas, por ação catalítica da fosfolipase A2. As cicloxigenases (COX-1 e COX-2) e a hidropoxidase catalisam as etapas sequenciais de síntese dos prostanóides (PG clássicas e tromboxanos) e as lipoxigenases transformam o ácido aracdônico em leucotrienos e outros compostos (MONTEIRO et al., 2008).

O principal mecanismo de ação dos AINES ocorre através da inibição específica da COX consequente redução da conversão do ácido araquidônico (AA) em prostaglandinas. As reações mediadas pelas COXs a partir do AA produzem PGG<sub>2</sub>, que sob ação da peroxidase forma PGH<sub>2</sub>, sendo então convertidas às PG, prostaciclina e TXs. Os leucotrienos aumentam a permeabilidade vascular e atraem os leucócitos para o sítio da lesão. A histamina e a bradicinina aumentam a permeabilidade capilar e ativam os receptores nocigênicos (MONTEIRO et al., 2008).

Hilário et al. (2006) destaca que a ação protetora da mucosa gástrica pela COX-1 acontece através síntese de PGs, PGE<sub>2</sub> e PGI<sub>2</sub> principalmente, enzimas que estimulam a liberação do muco protetor pelas células epiteliais superficiais, reduzindo a secreção de ácido pelas células parietais e sendo responsável também pelo efeito vasodilador, contribuindo para que haja um sistema de tamponamento pelo bicarbonato, atenuando assim a ação corrosiva do HCl presente no suco gástrico. Quando a síntese dessas PGs está inibida, ocorre a erosão da mucosa. No trato gastrointestinal de animais saudáveis, a COX-1 é a principal enzima responsável pela síntese de PGs, principalmente PGE<sub>2</sub> e PGI<sub>2</sub>, mas a COX-2 também participa e pode ter sua expressão aumentada quando há a exposição a agentes irritantes (PAPICH, 2008).

Há pelo menos duas isoformas de COX que apresentam diferenças na sua regulação e expressão. A atividade de ambas as isoformas são inibidas por todos os AINEs em graus variáveis. A COX-1 e COX-2 possuem 60% de homologia na sua sequência de aminoácidos expressa em muitos tecidos. As COX-1, ditas como constitutivas, auxiliam na manutenção da integridade da mucosa gastroduodenal, homeostase vascular, agregação plaquetária e modulação do fluxo plasmático renal. (MONTEIRO et al., 2008).

A COX-2 é uma enzima indutível, geralmente indetectável na maioria dos tecidos, sua expressão é aumentada em processos inflamatórios. É expressa constitutivamente no cérebro, rim, ossos e provavelmente no sistema reprodutor feminino. Sua atividade é importante na modulação do fluxo sanguíneo glomerular e

balanço hidroeletrolítico. A expressão é inibida pelos glicocorticoides, o que explicaria os seus efeitos anti-inflamatórios. A inibição de PG é responsável por seus principais efeitos colaterais: gastrite, disfunção plaquetária, comprometimento renal e broncoespasmo. O efeito antitrombótico ocorre pelo bloqueio da COX-1, inibindo a produção do TX e ocasionando o predomínio da atividade de prostaciclina endotelial (MONTEIRO et al., 2008). Dependendo da inibição da COX-1 ou COX-2 causada pelos AINES, ocorrerá uma variação nos efeitos colaterais, sendo que aqueles que tiveram efeito seletivo sobre a COX-2 e baixa inibição da COX-1 terão uma potente atividade anti-inflamatória com poucos efeitos colaterais sobre o estômago e sobre os rins.

O meloxicam é um derivado do ácido enólico, pertencente ao grupo dos oxicans, exibindo aparente ação inibitória preferencial pela COX-2, apresentando seletividade a esta enzima na ordem de 5 a 12 vezes em comparação ao flunixin meglumine e fenilbutazona, dependendo das variações sanguíneas (BERETTA, et al., 2005). Este grupo de AINES tem em comum o fato de apresentarem um longo período de ação anti-inflamatória, podendo ser administrados apenas uma vez ao dia em equinos, com meia vida de 24h. O perfil farmacológico pode ser explicado pela inibição seletiva da COX-2 demonstrada em vários métodos de pesquisa *in vitro*, incluindo células animais, enzimas recombinantes humanas e células humanas, bem como *in vivo*, quando se estudou a inibição da síntese de prostaglandinas em tecidos normais (estômago e rim) e inflamados. (ENGELHARDT, 1996). Além disso, têm a propriedade de inibir a formação de superóxidos, de impedir a ativação e agregação de neutrófilos e a liberação de enzimas lisossomais. O meloxicam é um potente inibidor de tromboxanos e prostaglandinas, com atividade analgésica e anti-inflamatória, inibindo a transmissão nociceptiva, além da prevenção do edema e da inflamação (STEAGALL et al., 2009).

Atualmente, o emprego de AINES que inibam seletivamente a COX-2, não influenciando na COX-1 está relacionado analgesia, sem os efeitos colaterais atribuídos ao bloqueio da COX-1, especialmente as toxicidades gastrointestinal e renal e a inibição da função trombocítica (FILHO; RAHAL, 2008). Meloxicam reduz a concentração de proteínas, calor, desidrogenase láctica, número de leucócitos, PGE<sub>2</sub> e tromboxano B<sub>2</sub> em exsudatos obtidos a partir do local da inflamação. As formulações comerciais são bem absorvidas por via oral e apresentam uma alta biodisponibilidade de aproximadamente 100% (LEES et al., 2004). As formulações de Meloxicam mais

comumente utilizadas na clínica de equinos são injetável e pasta para administração oral. Beretta et al. (2007) avaliaram os efeitos in vitro dos AINEs: fenilbutazona, flunixin-meglumine, carprofeno e meloxicam, e revelaram que dentre os fármacos testados, o meloxicam foi o mais seletivo inibidor para COX-2.

O meloxicam possui boa absorção digestiva e ótima biodisponibilidade (89%), após uma única dose oral. A absorção não é alterada pela ingestão concomitante de alimentos. As concentrações plasmáticas são proporcionais às doses orais administradas, de 7,5 e 15 mg, respectivamente. O estado de equilíbrio é obtido dentro de 3 a 5 dias. A continuação do tratamento por períodos superiores a um ano, proporciona concentrações plasmáticas semelhantes às obtidas no início do tratamento. Atinge concentrações plasmáticas mínimas 5 a 6 horas após administração.

Burns et al. (2010) desenvolveram formulações de liberação controlada de meloxicam na tentativa de conseguir formulações que fossem aplicadas com um maior espaço de tempo, tendo resultados iguais ou melhores, em comparação com as aplicações oral e intravenosa. Para tanto, desenvolveram três formulações para controlar a liberação da droga, sendo uma azul de liberação lenta, uma verde de liberação média e uma vermelha de liberação rápida.

Os resultados obtidos por Burns et al. (2010) demonstraram que o meloxicam nesta formulação de liberação controlada foi mais eficaz nas formulações vermelha e verde, com uma meia vida terminal após a segunda dose em média de 79 e 40 horas respectivamente, sendo esta meia vida muito maior do que as observadas nas formulações de meloxicam disponíveis atualmente no mercado para equinos.

Pozzobon et al. (2010) desenvolveram um estudo em equinos, no qual utilizaram seis garanhões pôneis e três cavalos, para analisar a farmacocinética do meloxicam. Após três dias de indução da sinovite todos os grupos foram tratados com meloxicam via oral dose única de 0,6mg/Kg. Os resultados demonstraram que a Concentração máxima foi maior nos pôneis saudáveis e similar entre os pôneis com sinovite e cavalos. Já o  $T_{max}$  foi maior nos cavalos e igual nos outros grupos. O meloxicam atingiu o plasma mais rapidamente nos grupos dos pôneis.

De acordo com Toutain et al. (2004) essa concentração plasmática atingida mais rapidamente nos pôneis pode ser devido ao menor comprimento do trato gastrointestinal em relação aos cavalos maiores. Como o meloxicam é principalmente



absorvido no duodeno, é possível que nos pôneis o fármaco tenha atingido essa porção do intestino mais rapidamente.

Vários estudos têm sido realizados em modelos experimentais clássicos para investigar os efeitos do meloxicam na exsudação (tumor/edema) e na migração celular: edema de pata de rato induzido por carragenina e caulim, teste de bolsa de granuloma, pleurite induzida por carragenina e formação de granuloma após implantação de pelotas de algodão em rato. Os resultados indicam que o meloxicam demonstra um efeito anti-inflamatório mais prolongado e sustentável no edema induzido por carragenina do que piroxicam e naproxeno. Além disso, o meloxicam foi equipotente ao piroxicam, à indometacina e ao diclofenaco no controle de edema induzido por caulim. (ENGELHARDT et al., 1995).

Segundo Engelhardt et al. (1995) este AINE em dose 4 vezes menor que o piroxicam, inibiu de forma dose-dependente o exsudato e a migração leucocitária, em compensação, na técnica da bolsa de granuloma, o meloxicam teve efeito antiexsudativo máximo inferior ao da hidrocortisona.

O meloxicam, também, foi testado num modelo de artrite adjuvante em rato e seu efeito foi comparado com o de outros AINEs. Os resultados demonstram que em ratos Lewis, o meloxicam exerceu uma redução dose-dependente do edema, tanto na reação primária não específica proveniente da injeção da micobactéria, como no edema induzido pela reação secundária mediada imunologicamente. Além do mais, o meloxicam demonstrou-se mais eficaz que o piroxicam e o diclofenaco na redução de ambas as reações. (ENGELHARDT et al., 1995).

Em testes de hiperalgesia em ratos após indução de inflamação com levedura, o meloxicam apresentou analgesia mais prolongada e eficaz que os anti-inflamatórios piroxicam, diclofenaco e indometacina. Entretanto, nos testes de placa quente e grampo do rabo, o meloxicam foi ineficaz contra o calor e a dor mecanicamente induzida em camundongos (ENGELHARDT et al., 1995). O meloxicam também foi eficaz em reduzir a febre induzida pela administração subcutânea de levedura dissolvida em NaCl a 0,9%. (ENGELHARDT et al., 1995).

A ulceração gástrica, efeito colateral limitante do uso dos AINEs, também foi testada em ratos, sendo que todos AINEs testados produziram lesões gástricas de forma dose-dependente (ENGELHARDT et al., 1995). Contudo, o potencial ulcerogênico do meloxicam no estômago foi inferior à do piroxicam. A determinação de DE50ulcerogênico/DI50 anti-inflamatório (determinação do risco benefício da

droga), contra a reação secundária do rato com artrite adjuvante, indicou que a ulcerogenicidade do meloxicam é pequena, quando comparada à sua eficácia anti-inflamatória. Nestas circunstâncias, o meloxicam apresentou eficácia anti-inflamatória 3 vezes maior que o piroxicam, indometacina e diclofenado, e 100 vezes maior que o naproxeno. Além disso, os mesmos autores demonstraram que o meloxicam é um fraco inibidor da síntese de PGE<sub>2</sub> na mucosa gástrica de ratos.

A toxicidade dos AINES depende, entre diversos fatores, da sua ação mais ou menos seletiva sobre as cicloxigenases I e II. Como ambas as enzimas estão presentes no trato gastrointestinal e nos rins, todos os AINEs podem causar, em maior ou em menor grau, lesão nesses órgãos. Fármacos que inibem predominantemente a COX-1 estão associados ao maior risco de sangramento, tanto pela inibição na síntese de tromboxano A<sub>2</sub>, como pela possibilidade de causarem lesões na mucosa gastrointestinal. Fármacos com ação seletiva sobre a COX-2 apresentam maiores riscos de efeitos adversos cardiocirculatório, como a hipertensão arterial, as arritmias cardíacas e a trombose cerebral (CLARK et al., 2004).

Moses e Bertone (2002) concordam que a toxicidade dos AINEs está relacionada à inibição da COX-1 e clinicamente associada aos sistemas gastrointestinal e renal. No trato gastrointestinal, as prostaglandinas têm a função de regular a secreção de muco, o fluxo de sangue e a citoproteção da mucosa. AINEs causam ulceração gastrointestinal através de inibição destas prostaglandinas protetoras.

Lipsky (2000) destaca a importância da COX-1 na manutenção da arquitetura glandular do estômago, sendo a principal isoforma existente na mucosa gástrica de animais normais, inclusive humanos, sendo responsável pela prevenção de erosões e ulcerações. Em contrapartida, Vane et al. (1998) afirma que pequenas quantidades de COX-2 estão presentes constitutivamente no estômago.

Burns et al. (2010) confirma que já são bastante conhecidas atualmente as suas isoformas da COX, sejam elas COX, a COX-1 e COX-2, e que a extensão da inibição associadas aos AINEs em relação à atividade da COX-1 e COX-2 varia entre as drogas AINEs comumente administradas em cavalos, entre elas o flunixin-meglumine, a fenilbutazona e o cetoprofeno, que são relativamente não seletivos e inibem tanto a COX-1 e COX-2 para vários graus. Como as prostaglandinas derivadas da COX-1 desempenham um papel de proteção da mucosa gastrointestinal, os AINES que

inibem a COX-1 tem sido associados a efeitos adversos, tais como úlceras gástricas e intestinais, hemorragias e lesões renais em equinos.

### **Considerações Finais**

O meloxicam apresenta uma boa eficácia como anti-inflamatório e analgésico, sendo inibidor seletivo para a COX-2, com boa segurança e mínimos efeitos colaterais em sistema gastrointestinal, sendo sua administração promissora na medicina equina.

### **Referências**

BAUHMANN, H.; GAULDIE, J. **The acute phase response.** *Imunol today*, v. 15, n. 2, p. 74-80, 1994.

BEVILACQUA, M.P., NELSON, R.M., MANNORI, G. **Endothelial-leukocyte adhesion molecules in human disease.** *An Rev of Medicine*, v. 45, p. 361-378, 1994.

BERETTA, C., GARAVAGLIA, G., CAVALLI, M. **COX-1 and COX-2 inhibition in horse blood by phenylbutazone, flunixin, carprofeno and meloxicam: an in vitro analysis.** *American Journal Veterinary Research*. v.68, n.3, p.258-262. 2007.

BOTTING, R. M. **Cyclooxygenase: past, present and future a tribute to John R. Vane (1927-2004).** *Journal of Thermal Biology*. v. 34, 208-219, 2006.

BURNS, Patrick J. et al. **Evaluation os pharmacokinetic-pharmacodynamic relationships for biorelease meloxicam formulations in horses.** *Journal of Equine Veterinary Science*, v. 30, n. 10, 2010.

CLARK, D.W, LAYTON, D., SHAKIR, S.A. **Do some inhibitors of COX II increase the risk of thromboembolic events? Linking pharmacology with pharmacoepidemiology.** *Drug Saf*, v,27, p. 426-456, 2004.

ENGELHARDT, G.; HOMMA, D.; SCHNITZLER, C. **Meloxicam: a potent inhibitor of adjuvant arthritis in the Lewis rat.** *Inflamm Res*, v. 44, p. 548-555, 1995.

FILHO, M.M.M. & RAHAL, S.C. **O uso de antiinflamatórios inibidores COX II seletivos na osteoartrite canina.** *Vet e Zootec*, v.15, n.3. p.407-415, 2008.

FREEMAN, D. E. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice.** Philadelphia: W. B Saunders Company, v.15, n.3, p.535-559, 1999.

HILÁRIO, M.O.E., TERRERI, M.T., LEN, C.A. **Antiinflamatórios não-hormonais: inibidores da ciclooxygenase 2.** *J Pediatr*, v.82, n.5, 2006.

KATZ, L.B.; THEOBALD, H.M.; BOOKSTAFF, R.C.; PETERSON, R.E. **Characterization of the enhanced paw edema response to carrageen and**

**dextran in 2,3,7,9-tetrachlordibenzo-p-dioxin-treated rats.** Pharmacol and Exp Ter, v. 230, n.3, p. 670-677, 1984.

LEES, P., LANDONI, M.F., GIRAUDEL, J., TOUTAIN, P.L. **Pharmacodynamics and pharmacokinetics of nonsteroidal anti-inflammatory drugs in species of veterinary interest.** J Vet Pharmacol Therap, v.27, p.479-490, 2004.

LIPSKY, P.E. **Unresolved issues in the role of cyclooxygenase II in normal physiologic processes and diseases.** Arch Intern Med, v.160, p.913-920, 2000.

MACALLISTER, C.G., MORGAN, S.J., BORNE, A.T., POLLET, R.A. **Comparison of adverse effects of phenylbutazone, flunixin meglumine and ketoprofen in horses.** J Am Vet Med Assoc, v.202, n.1, p.71-77, 1993.

MITTEN, L. A.; HINCHCLIFF, K. W. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs. In: ROBINSON, N. E. **Current Therapy in Equine Medicine.** Philadelphia: W. B. Saunders Company, v. 4, c. 16, p. 724-727, 1997.

MONTEIRO, E. C. A.; TRINDADE, J. M. F.; DUARTE, A. L. B. P.; CHAHADE, W.H. **Os antiinflamatórios não esteroidais (AINEs).** Temas de Farmacologia Clínica, v. 9, n. 2, maio de 2008.

MOSES, Valentine S.; BERTONE, Alicia L. **Nonsteroidal anti-inflammatory drugs.** Vet. Clin. Equine, v. 18, p. 21-37, 2002.

PAPICH, M.G. **An update on nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) in Small Animals.** Vet Clin Small Anim, v.38, p.1243-1266, 2008

POZZOBON, Ricardo et al. **Farmacocinética do meloxicam em pôneis com sinovite, e em pôneis e cavalos saudáveis.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2010.

ROBBINS, S.S., COTRAN, R.S., KUMAR, V. **Pathologic basis of diseases.** Philadelphia: saunders W.B., 1994

ROCHA-SILVA, M.O. **A brief history of inflammation.** In: VANE, J.R. & FERREIRA, S.H. Handbook Exp Pharmacol, Springer-Verlag. v. 50, n.1, p. 6-25, 1978.

SEDGWICK, D.; WILLOUGHBY, D.A. **Initiation of inflammatory response and its prevention.** In: BONTA, I.L., BRAY, M.A. & PARNHAM, M.J. Handbook of Inflama., Elsevier. v. 5, p. 25-47, 1985.

STEAGALL, P.V.M., MOUTINHO, F.Q., MATOVANI, F.B., PASSARELLI, D., THOMASSIAN, A. **Evaluation of the adverse effects of subcutaneous carprofen over six days in healthy cats.** Research in Veterinary Science, v.86, p.115-120, 2009.

TASAKA, A. C. Antiinflamatórios não-esteroidais. In: SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária.** 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, v. 21, p. 254-272, 2006.

TOUTAIN, P., et al. **Pharmacokinetics of meloxicam in plasma and urine of horses.** American Journal of Veterinary Research. v.65, p.1542-1547, 2004

VANE, J.R. **Inhibition of prostaglandin synthesis as a mechanism of action for aspirinlike drugs.** Nature New Biol, v. 231, p. 232-235, 1971.

**Dados para contato:**

**Autor:** Guilherme Valente de Souza

**E-mail:** valente@unibave.net