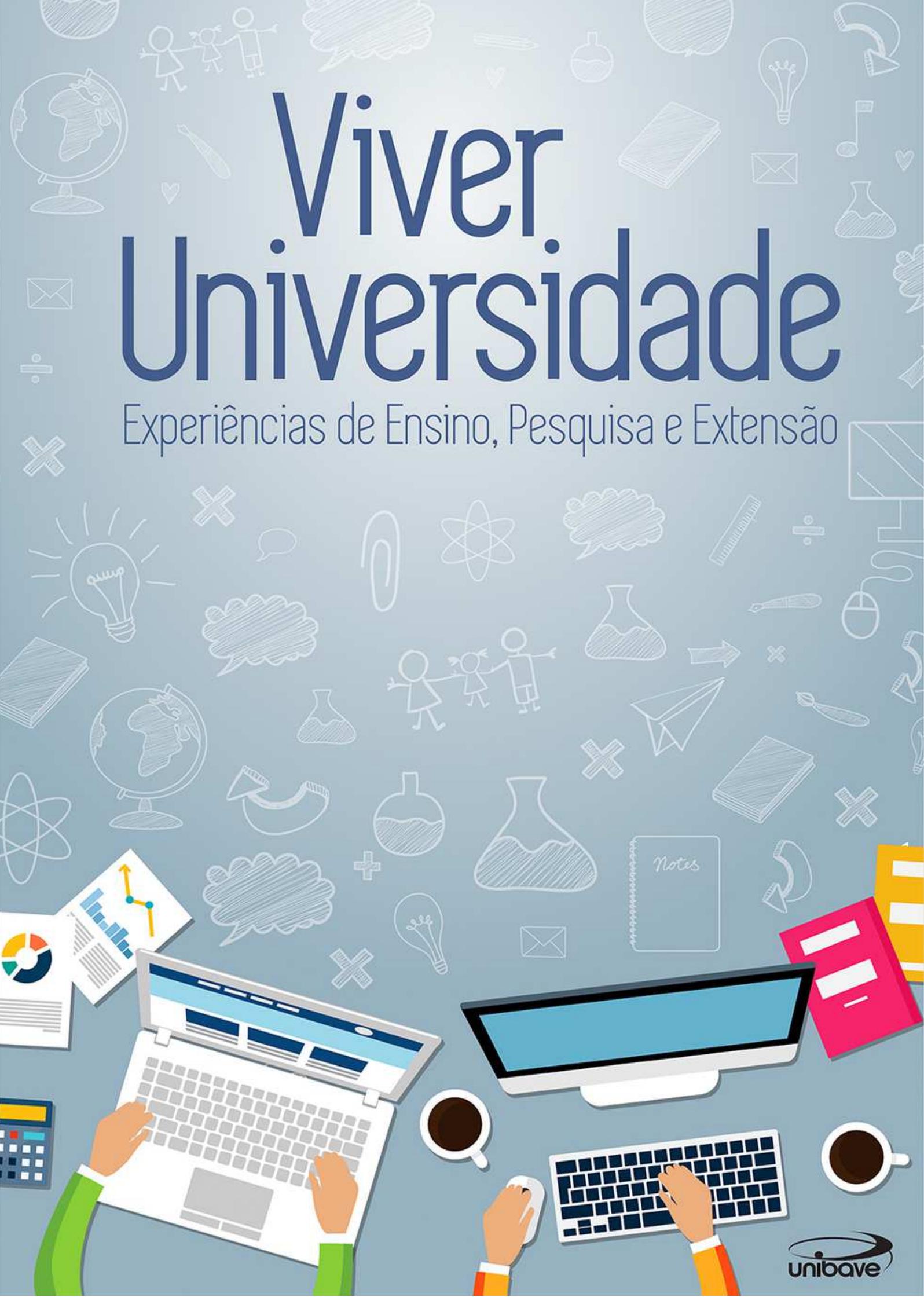


Viver Universidade

Experiências de Ensino, Pesquisa e Extensão



Título

Viver Universidade: Experiências de Ensino, Pesquisa e Extensão

Organizadores:

Ana Paula Bazo

Leonardo de Paula Martins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Catalogação na fonte elaborada pela Biblioteca Universitária
Centro Universitário Barriga Verde – Orleans –SC

V857

Viver Universidade [livro eletrônico]: Experiências de Ensino
Pesquisa e Extensão / Ana Paula Bazo, Leonardo de
Paula Martins, organizadores. Orleans: FEBAVE, 2015.
1129 p.

Modo de acesso: World Wide Web
<periodicos.unibave.net>
ISBN: 978-85-67456-11-9 (*online*)

1. Ensino. 2. Pesquisa científica. 3. Extensão. I. Bazo, Ana
Paula, org. II. Martins, Leonardo de Paula, org. III. Título

CDD: 378.07

Índice para catálogo sistemático:

1. Ensino Superior - Estudo e Ensino 378.07
2. Pesquisa Educacional - 370.78
3. Universidades e Faculdades - Santa Catarina - 378.155098164

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| Apresentação | 03 |
| Introdução | 11 |
| Parte 1 - Ciências da Saúde | 12 |
| Capítulo 1- A utilização do jiu- jitsu como conteúdo na educação física escolar (Brayane Zomer; Renata Jung Crocetta; José Augusto Alves Júnior; Cláudio Sérgio da Costa) | 13 |
| Capítulo 2- Câncer de mama: qualidade de vida de mulheres que passaram por mastectomia total ou parcial, frequentadoras da Rede Feminina de Combate ao Câncer de um município do sul de Santa Catarina (Lucieli Matos Pereira; Morgana Maria Cascaes Montanha; Candice Steckert da Silva; Cleonice Maria Michelin; Alexandre Piccinini; Kelli Pazeto Della Giustina; Karla Pickler Cunha; Fabrício Eládio Felisbino) | 27 |
| Capítulo 3 - Compreendendo o papel de gestor do analista clínico sob a ótica do Modelo de Excelência da Gestão- MEG (Roselia Moraes; Lucas Crotti Zanini; José Manoel de Souza; Cleonice Maria Michelin; Alexandre Piccinini; Fabrício Eládio Felisbino; Candice Steckert da Silva) | 47 |
| Capítulo 4 - Dificuldade de falar em público: a contribuição do psicodrama bipessoal (Fernanda Schmoeller; Maria José Baldessar; Alexandra Sombrio Cardoso) | 65 |
| Capítulo 5 - Estudo de caso de paciente com artrite reumatoide: evolução clínica e laboratorial, tratamento farmacológico e não farmacológico (Raini da Silva; Alexandre Piccinini; Cleonice Maria Michelin; Andressa Corneo Gazola; Ana Paula Bazo; Candice Steckert da Silva; Luiz Fábio Bianco) | 80 |
| Capítulo 6 - Manifestações clínicas relacionadas ao hipotireoidismo (Daniela Ferrarezi Vieira; Cleonice Maria Michelin; Alexandre Piccinini; Fabrício Eládio Felisbino; Candice Steckert da Silva; Morgana Maria Cascaes Montanha; Valdirene Teles Mello; Kelli Pazeto Della Giustina; Sirlí Resin; Cláudio Sérgio da Costa) | 98 |
| Capítulo 7 - O uso de antimicrobianos: uma revisão da literatura (Aírto Antonio de Castro; Katiuce Alves de Castro; Ana Paula Bazo; Leonardo de Paula Martins; Adalberto Alves de Castro; Luiz Fábio Bianco) | 119 |
| Capítulo 8 - Perfil dos nascidos vivos na região carbonífera: um estudo no período de 2004 a 2013 (Greice Lessa; Kelli Pazeto Della Giustina; Sirlí Resin; Lucas Corrêa Preis; Giseli Orben; Jaqueline Caetano; Kassiane Dutra; Mislene Beza Gordo Sarzana) | 133 |
| Capítulo 9 - Práticas integrativas e complementares no Sistema Único de Saúde na cidade de Braço do Norte/SC (Maria Isabela Hert, Morgana Maria Cascaes Montanha; Fabrício Eládio Felisbino; Candice Steckert da Silva; Alexandre Piccinini; Ana Paula Bazo; Cleonice Maria Michelin; Luiz Fábio Bianco) | 150 |
| Capítulo 10 - Prontuários de pacientes internados em ambiente hospitalar: um conhecimento sobre os registros de enfermagem (Aline Marques de Pieri; Kelli Pazeto Della Giustina; Sirlí Resin; Lucas Corrêa Preis) | 164 |
| Capítulo 11 - Protótipo de um aplicativo android para consultar o código de ética médica (Luciana Padilha Teske; Marcelo de Moraes Schambeck; Alessandro Zanini; | 179 |

Arlei Correa Zomer; Ismael Mazzuco; Rudiney Marcos Herdt; Evandro Luiz Martinhago; Nacim Miguel Francisco Junior; Andressa Corneo Gazzola)

Capítulo 12- Tratamento farmacológico e não farmacológico da litíase urinária 197
(*Tamires Bussolo Siqueira Becker; Alexandre Piccinini; Cleonice Maria Michelin; Candice Steckert da Silva; Leonardo de Paula Martins; Adalberto Alves de Castro)*)

Parte 2 - Ciências Sociais Aplicadas 219

Capítulo 13 - A (in) dependência funcional do delegado de polícia judiciária 220
(*Deivid Carlota Helário; Aurivan Marcos Simionatto; Fernando Pavei; Pedro Zilli Neto; Ramirez Zomer; Michele Barreto Cataneo)*)

Capítulo 14 - A aplicação do princípio da insignificância nos crimes de furto 244
simples (*Glaucia Warmeling; Fernando Pavei; Klauss Corrêa de Souza; Marcelo Pereira Zuppo; André Afeche Pimenta; Sullivan Scott; Marcia Zomer Rossi Mattei)*)

Capítulo 15 - A eficácia das políticas públicas do município de Orleans 263
destinadas à assistência às mulheres vítimas de violência doméstica (*Édi Horácio Paladini; Aurivan Marcos Simionatto; Michele Barreto Catâneo, Márcia Zomer Rossi Mattei; Fabrício Trevisol Bordignon; Fernando Pavei; Camila De Bona)*)

Capítulo 16 - A necessidade de participação de advogado no inquérito policial 279
(*Letícia Schlickmann Machado; Fernando Pavei; Klauss Correa de Souza; Flávio Rodrigo Masson Carvalho; André Afeche Pimenta; Andriara Pickler Cunha; Michele Barreto Cataneo)*)

Capítulo 17 - A ordem cronológica no novo código de processo civil e a 298
discricionariedade do julgador na hipótese prevista em seu inciso IX do §2º do Art. 12 (*Antoniella Felisberto; Klauss Corrêa de Souza; Ramirez Zomer; Edson Lemos)*)

Capítulo 18 - A responsabilidade do comerciante pela garantia de produtos e a 315
recepção do produto defeituoso (*Patrícia Spricigo; Sullivan Scotti; Giovanni Ascari; Ramirez Zomer; Michele Barreto Cataneo; Pedro Zilli Neto; Márcia Zomer Rossi Mattei)*)

Capítulo 19 - Análise tributária em uma empresa agropecuária no município de 333
Grão-Pará - Santa Catarina (*Jaqueline Nazário Bússolo; Jadina De Nez; Luiz de Noni; Alisson Joaquim Flor; Silvana Citadin Madeira; Vilmar Vandresen; Volnei Margotti; Marcia Bianco; Berto Varmeling; Fabricio Trevisol Bordignon; Alessandro Cruzetta)*)

Capítulo 20 - Dano moral ou mero dissabor nas relações de consumo: discutindo 353
a polêmica do dano moral ou mero dissabor nas relações de consumo (*Jonas Novaski dos Santos; Fabrício Trevisol Bordignon; Tonison Rogério Chanan Adad; Aurivan Marcos Simionatto; Vilmar Vandresen; Giovanni Alberton Ascari; Andriara Pickler Cunha)*)

Capítulo 21 - Destituição do poder familiar como forma de atender ao princípio 373
do melhor interesse da criança e do adolescente (*Jaize Cancelier Furlan; Andriara Pickler Cunha; Regiane Viana Silva; Mara Lúcia dos Reis Marino; Fernando Pavei; Klauss Corrêa de Souza)*)

Capítulo 22 - Desvio de função na administração pública (Edio Medeiros; Aurivan 394
Marcos Simionatto; Ander Luiz Warmling; Pedro Zilli Neto; Ramirez Zomer; Klauss Corrêa Souza)

Capítulo 23 - Garantia de produtos e serviços: a delimitação da 416
responsabilidade do comerciante nos casos de garantia complementar (*Angela Mattei Vavassori; Sullivan Scotti; Tonison Rogério Chanan Adad; Vilmar Vandresen)*)

Capítulo 24- Guarda compartilhada: direito dos filhos, problema para os pais 438
(*Chailane Zanin Copetti; Márcia Zomer Rossi Mattei; Fernando Pavei; Flávio Rodrigo Masson Carvalho; Mara Lúcia dos Reis Marino; Klauss Corrêa de Souza)*)

| | |
|--|------------|
| Capítulo 25 - IMPDB System: sistema para importação de base de dados (Roberto Rohden Filho; Roberval Silva Bett; Rudiney Marcos Herdt; Marcelo de Moraes Schambeck; Elvis Bloemer Meurer; Evandro Luiz Martignago; Vanilda Maria Antunes Bertj; Johnny Pereira) | 463 |
| Capítulo 26 - Inovação nas metodologias e ferramentas para concepção de modelos de negócio (Vinícius Schambeck; Micheline Gaia Hoffmann; Alessandro Cruzetta; Volnei Margotti; Vilmar Vandresen; Fabricio Trevisol Bordignon; Luiz De Noni; Miriam Aparecida Silveira Mazzuco; Berto Varmeling; Silvana Citadin Madeira) | 477 |
| Capítulo 27 - Notas acerca da contribuição contemporânea da construção civil no desenvolvimento socioeconômico brasileiro (Fernando Marcos Garcia) | 489 |
| Capítulo 28 - Obtenção de custo de produção e margem de contribuição de desempenadeira plástica injetada (Jean Bussolo Antunes; Lucas Crotti Zanini; Pedro Cechinel Junior; Almir Francisco Corrêa; Glaucea Warmeling Duarte; José Manoel de Souza; Dimas Ailton Rocha; Anderson Volpato Alves) | 508 |
| Capítulo 29 - Produtor rural: tributação pessoa física x pessoa jurídica (Rubia Cancelier Eing; Alisson Joaquim Flor; Luiz De Noni; Silvana Citadin Madeira; Vilmar Vandresen; Volnei Margotti; Miriam Aparecida Silveira Mazzuco; Alessandra Knoll) | 524 |
| Capítulo 30 - Responsabilidade civil do genitor que não detém a guarda pelos atos cometidos por menor não emancipado (Gabriella Debiasi Baschiroto; Andiará Pickler Cunha; Marcelo Pereira Zuppo; Mara Lúcia dos Reis Marino; Sullivan Scott; Ramirez Zomer) | 538 |
| Capítulo 31 - Uma análise sobre a destinação dada aos resíduos sólidos gerados em uma Instituição de Ensino Superior do sul de Santa Catarina (Fabiano Medeiros Borão; Jacira Aparecida de Souza Wagner Zanatta; Joélia W. Sizenando; Vinícius Schambeck; Alisson Joaquim Flor; Alessandro Cruzetta; Fabricio Trevisol Bordignon; Berto Varmeling; Elcio Willemann; Alessandra Knoll) | 560 |
| Capítulo 32 - Violência e maus-tratos contra a pessoa idosa do município de Braço do Norte/SC: “a violência mora dentro de casa” (Laércio Guesser; Klauss Corrêa de Souza; Michele Barreto Cataneo; Flávio Rodrigo Masson Carvalho; Mara Lúcia dos Reis Marino; Márcia Zomer Rossi Mattei) | 572 |
| Parte 3 - Ciências Humanas | 593 |
| Capítulo 33 - APA Rio Maior: um exemplo de educação ambiental na preservação dos recursos hídricos (Fábio Boeing, Richard da Silva, Beatriz Bonetti) | 594 |
| Capítulo 34 - As tecnologias da informação e comunicação (TICS) para o ensino de Língua Espanhola (Marcia Bianco; Andréa Andrade Alves) | 609 |
| Capítulo 35 - Avaliação significativa: da proposta curricular à realidade escolar (Juliana Ascari Montegutti Mazon; Monica Bez Batti Bett; Luiza Liene Bressan) | 620 |
| Capítulo 36 - Competição de pontes de espaguete - experiência didática no curso superior de Engenharia Civil do Unibave (Claudio da Silva; Marcia Raquel Ronconi de Souza; Gabriel Siqueira Sombrio; Antonio Adílio da Silveira; Odir Coan; Camila Lopes Eckert; João Paulo Mendes; Anderson Volpato Alves; Ana Sônia Mattos) | 642 |
| Capítulo 37 - Conhecimento de professores de educação física e atuação das escolas sobre a morte súbita em escolares (Marcos Mattei Coan; Diego Cifuentes; Renata Righetto Jung; Ana Isabel Pereira Cardoso) | 654 |
| Capítulo 38 - HELPKIDS: aplicativo para auxiliar crianças no aprendizado da Língua Inglesa (Katiély Rohden da Silva; Alessandro Zanini; Marcelo de Moraes Schambeck; Miriam Aparecida Silveira Mazzuco; Ismael Mazzuco; Elvis Bloemer Meurer; Silvana Citadin Madeira; Max Roberto Pereira; Rudiney Marcos Herdt; Nacim Miguel Francisco Junior) | 670 |

| | |
|---|------------|
| Capítulo 39 - Identificação da atuação do professor de educação física nos centros de atenção psicossociais da região carbonífera (<i>Natália Bernardo Crocetta; Diego José Cifuentes; Renata Righeto Jung Crocetta</i>) | 690 |
| Capítulo 40 - Interdisciplinaridade e sustentabilidade no processo educativo: pressupostos para a educação ambiental (<i>Ismael Dagostin Gomes; Ana Sônia Mattos; Giovani Ascari; Anderson Volpato Alves; Marcia Bianco</i>) | 699 |
| Capítulo 41 - Momentos Culturais Unibave: integração, arte, cultura e conhecimento (<i>Juliana Natal da Silva; Viviani Zilli; Vanessa Isabel Cataneo; Edina Furlan Rampineli; Richard da Silva</i>) | 709 |
| Capítulo 42 - O brincar na infância: revisitando as culturas do fazer infantil (<i>Larissa Benedet; Alcionê Damásio Cardoso</i>) | 721 |
| Capítulo 43 - O perfil do gestor enquanto diretor de escola na óptica do corpo discente dos municípios de Rio Fortuna e Santa Rosa de Lima – SC (<i>Isabel Buss Feldhaus; Maria Marlene Schlickmann</i>) | 737 |
| Parte 4 - Engenharias | 755 |
| Capítulo 44 - A influência do uso de mídias na aprendizagem: um estudo em curso de Engenharia Ambiental e Sanitária (<i>Antônio Formigoni de Luca; Daniela Chagas Pacheco</i>) | 756 |
| Capítulo 45 - Análise comparativa de dimensionamento da armadura transversal de vigas retangulares de concreto armado submetidas a flexão simples, utilizando o modelo de cálculo I da NBR 6118:2014 (<i>Júlio Cesar Fernandes; Cláudio da Silva; Evandro Luiz Martignago; Antonio Adílio da Silveira; Daniel dos Santos; Silvana Citadin Madeira; João Paulo Mendes; Anderson Alves Volpato; Odir Coan; Camila Lopes Eckert</i>) | 774 |
| Capítulo 46 - Análise do sequenciamento de peças de reposição do seguimento produtivo da metalurgia (<i>Lucas da Silva; José Manoel de Souza; Lucas Crotti Zanini; Mario Sérgio Bortolatto</i>) | 792 |
| Capítulo 47 - Avaliação das condições de acessibilidade das praças e calçadas do município de Orleans – SC (<i>Glaucea Warmeling Duarte, Camila Lopes Eckert, Caroline Schlickmann, Thalía Serafim Corrêa, João Paulo Mendes, Bruno de Pellegrin Coan. Antonio Adílio da Silveira. Odir Coan; Silvana Citadin Madeira; Daniel dos Santos; Gabriel Siqueira Sombrio</i>) | 814 |
| Capítulo 48 - Avaliação do custo benefício em lavoura de milho transgênico comparada à convencional (<i>Diego Borges Ribeiro; Marcia Raquel Ronconi de Souza; Elder Tschoseck Borba</i>) | 824 |
| Capítulo 49 - Dragagem nas bacias de mineração de carvão (<i>Alexandra Serafim Vicentin; Ana Sonia Mattos; Sabrina Fuchter; João Paulo Mendes; Bruno de Pellegrin Coan; Gabriel Siqueira Sombrio; Odir Coan; Marcia Raquel Ronconi de Souza</i>) | 839 |
| Capítulo 50 - Engenharia Ambiental e Sanitária e Estágio Curricular Supervisionado: da formação ao desenvolvimento regional sustentável (<i>Ismael Dagostin Gomes; Marlene Zwierecicz; Márcia Raquel Ronconi de Souza; Bruno de Pellegrin Coan; Ana Sônia Mattos; Anderson Volpato Alves; Antônio Formigoni de Luca; Camila Lopes Eckert; Darlan Rodrigo Marchesi</i>) | 855 |
| Capítulo 51 - Estudo da influência da composição do concreto na resistência mecânica (<i>Carolina Bittencourt; Cristina Loch Stopassolli; Daiane Ascari; Filipe Rossi; Solange Vandresen; Claudio da Silva; João Paulo Mendes; Daniel dos Santos; Lucas Crotti Zanini; Glaucea Warmeling. Duarte</i>) | 865 |
| Capítulo 52 - Funcionamento de um lavador de gás experimental de uma indústria metalúrgica em Urussanga - extremo sul de Santa Catarina (<i>Graziela</i> | 878 |

| | |
|---|------------|
| <i>Elias; Franciéle Burgrever; Ana Sônia Mattos; Marcia Raquel Ronconi de Souza; Lucas Crotti Zanini; Josué Alberton; Gabriel Siqueira Sombrio; Bruno de Pellegrin Coan)</i> | |
| Capítulo 53 - Panorama geral da gestão da qualidade nas empresas de construção civil da região da AMUREL e AMREC (<i>Arlen Schmoeller Ferreira; Mariani Cancellier; Jéssica Wernke; Glaucea Warmeling Duarte; João Paulo Mendes; Claudio da Silva; Gabriel Siqueira Sombrio; Daniel dos Santos; Antonio Adilio da Silveira; Odir Coan)</i> | 893 |
| Capítulo 54 - Projeto de captação de água da chuva para Centro Universitário Barriga Verde - Unibave (<i>Ana Sônia Mattos; Bruno Pellegrin Coan; Dhavi da Cunha Simiano; Jaqueline Dela Justina; Anderson Volpato Alves; Gabriel Siqueira Sombrio; Odir Coan; Marcia Raquel Ronconi de Souza)</i> | 903 |
| Capítulo 55 - Protótipo de aplicativo web para auxiliar nas avaliações educacionais da educação infantil e ensino fundamental (<i>Richard Menegasso Mazon; Alessandro Zanini; Nacim Miguel Francisco Junior; Miriam Aparecida Silveira Mazzuco; Marcelo de Moraes Schambeck; Ricardo Alexandre Vargas Barbosa; Silvana Citadin Madeira; Ismael Mazzuco)</i> | 914 |
| Capítulo 56 - Uma abordagem do design industrial aplicado em um componente de semirreboque graneleiro/carga seca (<i>Daniela Mazon Pedro; Morgana Nuernberg Sartor; Solange Vandresen; Lucas Crotti Zanini; Glaucea Warmeling Duarte; Haron Cardoso Fabre; Mario Sérgio Bortolatto; Josué Alberton)</i> | 933 |
| Capítulo 57 - Usinabilidade do ferro fundido alto cromo (<i>Ronaldo Pandini; Berto Varmeling; Pedro Cechinel Junior; Claiton Uliano; Lucas Crotti Zanini; Alessandro Cruzetta; Mario Sérgio Bortolatto; Josué Alberton)</i> | 953 |
| Capítulo 58 - Viabilidade do uso de contêiner marítimo como opção de moradia popular no Brasil (<i>Carla Alberton de Bona; Glaucea Warmeling Duarte; Márcia Raquel Ronconi de Souza; João Paulo Mendes; Odir Coan; Gabriel Siqueira Sombrio; Camila Lopes Eckert; Bruno de Pellegrin Coan; Ana Sonia Mattos)</i> | 971 |
| Parte 5 - Ciências Agrárias | 995 |
| Capítulo 59 - AGROTECSYS: protótipo de software para acompanhamento técnico de propriedades agrícolas (<i>Alisson Martins Kuntz; Arlei Correa Zomer; Ismael Mazzuco; Marcelo de Moraes Schambeck; Roberval Silva Bett; Nacim Miguel Francisco Junior; Alessandro Zanini; Elvis Bloemer Meurer; Rudiney Marcos Herdt)</i> | 996 |
| Capítulo 60 - Análise do manejo dos apicultores do município de Treviso (<i>Bruna Philippi Gianizella; Berto Varmeling; Pedro Cechinel Junior; Claiton Uliano; Alessandro Cruzetta; Mario Sérgio Bortolatto)</i> | 1013 |
| Capítulo 61 - Efeito do substrato vertical no berçário intensivo de tilápia do nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>) cultivadas em diferentes densidades de estocagem (<i>André Freccia; Maurício Voss; Elias Wiggers Boing; Maurício Gustavo Coelho Emerenciano; Alexandre Furlaneto Fernandes; Eduardo do Nascimento Aquini; João Costa Filho; Guilherme Doneda Zanini)</i> | 1034 |
| Capítulo 62- Incremento de matéria seca em pastos de missioneira gigante mediante aplicação de diferentes doses de fertilizante químico nitrogenado (<i>Patrik Frasson da Silva; Athos de Almeida Lopes Filho; Guilherme Doneda Zanini; Taís Michelin Maciel; Andréa Andrade Alves; André Freccia; Elder Tschoseck Borba; Darlan Rodrigo Marchesi; Eduardo do Nascimento Aquini)</i> | 1048 |
| Capítulo 63- Micoplasmose felina: relato de caso (<i>Luciellen Madeira; Dayane Dambrós Machado; Marta Cristina Thomas Heckler; André Freccia; Livia Gonçalves da Silva Valente; Guilherme Valente de Souza; Márcia Bianco; Morgana Maria Cascaes Montanha)</i> | 1064 |
| Capítulo 64- Prevalência da fasciolose em abatedouro da região das encostas da serra geral e origem dos animais parasitados (<i>Jonathan de Bitencourt Goudinho;</i> | 1075 |

Mauro Maciel de Arruda; Rafael Moraes; Leandro Guidarini Nuremberg; Livia Gonçalves da Silva Valente; Guilherme Valente de Souza)

Capítulo 65- Produção de forragem gerada por cultivo mínimo de aveia e azevém em campo nativo conforme a época de implantação (Lucas Zandonadi; Athos de Almeida Lopes Filho; Guilherme Doneda Zanini; Taís Michelin Maciel; Andréa Andrade Alves; Janaína Veronezi Alberton; André Freccia; Elder Tschoseck Borba; Darlan Rodrigo Marchesi) 1088

Capítulo 66- Utilização de plantas medicinais pelas famílias residentes na comunidade de Bom Retiro/São Ludgero - SC: levantamento etnobotânico (Jéssica Destro; Elder Tschoseck Borba; Marcia Raquel Ronconi de Souza; James Alexandre Polz; Jeovana Walter Nurnberg) 1103

Capítulo 67- Viabilidade econômica na aplicação da transferência de embriões em bovinos de corte: estudo de caso baseado em propriedade no litoral sul catarinense (Murilo Farias Rodrigues; Jéssica Morona; Luana Albino Probst; Vanuza Polli; Livia Gonçalves da Silva Valente; Guilherme Valente de Souza; Marcia Bianco; Mário Sérgio Bortolatto; Morgana Maria Cascaes Montanha; Silvana Citadin Madeira) 1118

PARTE 5
CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS

CAPÍTULO 59

AGROTECSYS: PROTÓTIPO DE SOFTWARE PARA ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DE PROPRIEDADES AGRÍCOLAS

Alisson Martins Kuntz
Arlei Correa Zomer
Ismael Mazzuco
Marcelo de Moraes Schambeck
Roberval Silva Bett
Nacim Miguel Francisco Junior
Alessandro Zanini
Elvis Bloemer Meurer
Rudiney Marcos Herdt1

Introdução

O estado de Santa Catarina possui um grande número de propriedades agrícolas. Com a evolução tecnológica ocorrida nos últimos anos, está cada vez mais visível a necessidade de um acompanhamento de um profissional que possa auxiliar o produtor a levantar novas fontes de renda e avaliar a atual situação destas propriedades.

Atualmente existem cerca de 186 mil propriedades agrícolas no estado de Santa Catarina, de acordo com o censo agropecuário realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), porém o que se percebe é que a grande maioria destas propriedades não possuem nenhum tipo de acompanhamento para auxílio nos diferentes processos da propriedade.

Com base em informações de cunho exploratório realizadas no município de Braço do Norte em Santa Catarina, apoiado por uma entrevista com um profissional do ramo agrícola, constatou-se a necessidade de desenvolver um método para realizar o cadastramento e acompanhamento das propriedades.

Baseando-se na necessidade do acompanhamento técnico, surgiu a oportunidade de desenvolvimento de um protótipo que irá auxiliar o engenheiro agrônomo a fazer o cruzamento das informações às quais irão gerar as melhores probabilidades de cultivo nas propriedades agrícolas.

Tendo em vista o crescente número de propriedades agrícolas na região sul de Santa Catarina, percebeu-se a necessidade de desenvolver um protótipo de um

sistema que deverá além de informatizar o processo de acompanhamento das propriedades agrícolas, também deverá realizar o acompanhamento técnico da mesma e cruzar as informações do solo com informações levantadas pelo engenheiro agrônomo. Dessa forma, o engenheiro agrônomo poderá ter armazenado em um banco de dados, informações que antes eram apenas anotadas ou até mesmo sem nenhum tipo de controle.

Porém, existe a necessidade de analisar se o solo é viável para determinada cultura. Surge então um empecilho no desenvolvimento do protótipo, como cruzar as informações do solo com as informações levantadas pelo engenheiro agrônomo nas propriedades?

O presente artigo científico tem como seu objetivo geral, desenvolver um protótipo que possibilite o cruzamento de informações cadastradas em um banco de dados com informações que serão levantadas na propriedade, permitindo ao engenheiro agrônomo realizar um acompanhamento mensal da propriedade. Como objetivos específicos pode-se destacar o levantamento da atual situação técnica e econômica da propriedade, desenvolvimento de um protótipo para acompanhamento técnico e cruzamento de informações para integrar e informatizar os processos de gerenciamento das propriedades agrícolas e análise e levantamento de dados.

O trabalho proposto, alcançando qualidade e profundidade necessárias, poderá contribuir para um grande número de produtores que desejam cada vez mais estar investindo em novas tecnologias como inclusão digital e melhoria dos processos de gerenciamento, produção e para criar estratégias em diversos pontos da cadeia produtiva.

Conceito de Sistemas

A quantidade de informações e o aumento de tráfego dos dados causado pelo desenvolvimento tecnológico levam a necessidade do desenvolvimento de sistemas de informação que gerenciem com eficiência as informações das organizações.

Segundo Freitas et al. (1997), os sistemas de informação são ferramentas cuja função é coletar, guardar e distribuir informações para realizar as funções gerenciais e operacionais das organizações.

Em outra perspectiva:

Um sistema pode ser compreendido, por exemplo, como um conjunto de partes que cooperam para atingir um objetivo comum. Porém, a definição que parece mais apropriada para nossas conceituações é a seguinte, ligeiramente diferente da anterior: “Conjunto de partes coordenadas que concorrem para a realização de um determinado objetivo”, (MONTEIRO, 2010, p. 8).

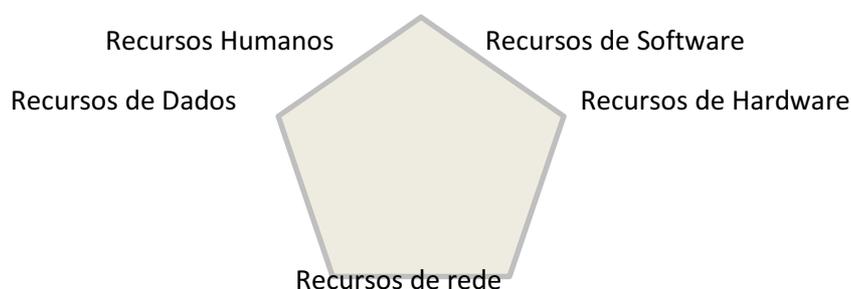
Os sistemas de informação auxiliam as organizações a atender a necessidade de informações internas e externas em pouco tempo, esse auxílio deve suceder às rápidas mudanças que ocorrem no mercado. Sem gerir informações, as organizações não conseguem tomar as decisões adequadas, nem interagir adequadamente no ambiente em que elas estão inseridas, prejudicando, desta forma, o seu desempenho.

Recursos de um Sistema de Informação

Um sistema de informação consiste em cinco recursos principais: Humanos, Hardware, Software, dados e redes. Esses recursos desempenham papéis como componentes fundamentais dos sistemas de informação.

O'Brien (2004) afirma que os recursos humanos são todos os especialistas que ajudam no desenvolvimento ou usuários finais que utilizam o sistema de informação, os recursos de hardware são todos os maquinários como computadores e impressoras utilizados na fabricação de sistemas, já os recursos de software são as plataformas de sistemas operacionais e sistemas auxiliares que são utilizados para programar os sistemas de informação, os recursos de dados são compreendidos como a descrição dos cadastros nos bancos de dados e os recursos de rede são todos os meios de comunicação, equipamentos de rede como roteadores e switches e softwares de controle de tráfego de rede como o Nagios.

Figura 1 - Recursos dos sistemas de Informação.



Fonte: O'Brien (2004).

Componentes de um Sistema De Informação

Os sistemas de informação podem ser delimitados como um conjunto de componentes que trabalham juntamente para coletar, resgatar, processar, armazenar e compartilhar informações.

O'Brien (2004) afirma que a figura 2 representa um modelo de sistema de informação que expressa uma estrutura conceitual fundamental para os principais componentes e atividades dos sistemas de informação.

Um sistema de informação depende dos recursos humanos, de hardware, de software, de dados e redes para executar as atividades de entrada, processamento, produção, armazenamento e controle que convertam recursos de dados em produtos de informação, (O'BRIEN, 2004, p.9).

Esse modelo de sistema de informação destaca que o processamento das informações consiste em atividades de entrada, processamento, saída, armazenamento e controle.

Figura 2 - Componentes de um sistema de Informação.



Fonte: O'Brien (2004).

Banco de Dados

Um sistema de informação é composto por vários componentes, o banco de dados é um destes componentes.

O banco de dados é responsável por armazenar, buscar e remover informações. Além disso, o banco tem a função de organizar estas informações, à qual posteriormente um software será responsável por manipular estas informações, sendo possível realizar as operações necessárias ao dia-a-dia.

O banco de dados, pode ser considerado como o equivalente eletrônico de um armário de arquivamento; ou seja, ele é um repositório ou recipiente para uma coleção de arquivos de dados computadorizados. Os usuários de um sistema podem realizar (ou melhor, solicitar que o sistema realize) diversas operações envolvendo tais arquivos, (DATE, 2003, p.3).

Em outra perspectiva, Korth (1994) assinala que um banco de dados “é uma coleção de dados inter-relacionados, representando informações sobre um domínio específico”, isto é, sempre que for possível realizar o agrupamento de informações que se relacionam e tratam de um mesmo assunto, podemos definir como um banco de dados, seja ele em formato eletrônico ou físico.

Java

O JAVA é uma linguagem de programação que tem crescido muito na última década, isso porque possibilita ao programador compilar uma única vez e rodar a aplicação em várias plataformas de sistemas operacionais, além da versatilidade e portabilidade que é atribuída às aplicações.

De acordo com Laudon e Laudon (2007), o Java é uma linguagem de programação criada por James Gosling, no ano de 1992 e foi lançado pela empresa Sun Microsystems no ano de 1995. O Java é uma linguagem de programação orientada a objeto.

Levando em conta os benefícios que o Java proporciona, Mattos (2007) afirma que a linguagem de programação Java é concorrente, baseada em classes, orientada a objetos e de propósito geral. Ela foi desenvolvida para ser simples o suficiente de maneira que vários programadores possam adquirir fluência no uso. A linguagem Java é muito parecida com C no contexto de sintaxe, contudo é organizada de forma diferente, e tem o objetivo de ser uma linguagem para produção. O autor ainda afirma que o Java é uma linguagem de programação de alto nível, uma vez que os detalhes da representação da máquina não ficam disponíveis por meio da linguagem.

Segundo Furgeri (2008), é preciso reconhecer que o Java é multiplataforma, pois permite que um mesmo programa seja executado em diferentes tipos de computadores.

Propriedade Agrícola

De acordo com a lei nº 4.504, sancionada em 30 de novembro de 1964 (Estatuto da Terra), e a lei nº 8.629, sancionada em 25 de fevereiro de 1993, definem "Propriedade Agrícola" como sendo qualquer propriedade campestre, de área contínua, seja em localização rural ou urbana, que se destine ou que possa se destinar à exploração agrícola, pecuária, extrativa vegetal, florestal ou agroindustrial, seja através de planos públicos de valorização, ou através de iniciativa privada.

Amostragem do solo

Para que se consiga fazer uma interpretação da quantidade presente de nutrientes no solo, é necessário recolher pequenas amostras do solo que se deseja estudar, esse procedimento chama-se amostragem do solo.

Segundo Cantarutti, Alvarez e Ribeiro (2012), a amostragem do solo é a primeira e principal etapa de um programa de avaliação da fertilidade do solo, pois é com base na análise química da amostra do solo que se realiza a interpretação e que são definidas as doses de corretivos e de adubos.

Neste sentido, ressalta-se que, no laboratório, não se consegue minimizar ou corrigir os erros cometidos na amostragem do solo. Assim, uma amostragem indevida do solo resulta em uma análise potencialmente incorreta e em uma interpretação e recomendação equivocadas, podendo causar graves prejuízos econômicos ao produtor e danos ao meio ambiente.

Uma amostragem criteriosa requer a observação não só do sistema agropecuário em uso, mas também de princípios relacionados com a seleção da área para amostragem e com a coleta das amostras.

Adubação

De acordo com Brasil, Viégas, Silva e Gato (1999) a adubação é a prática de adicionar ao solo adubos ou fertilizantes, que fornecem nutrientes essenciais ao crescimento normal do plantio cultivado.

Existem alguns tipos de adubação, sendo eles: adubação de manutenção, adubação de reposição, adubação de correção total, adubação corretiva gradual, adubação nitrogenada e adubação orgânica.

Adubação de manutenção

Oliveira, Fageria e Thung (2004) afirmam que a adubação de manutenção tem por finalidade repor nutrientes que são exportados pela folhagem, frutos ou grãos. Esse tipo de adubação é recomendado quando o nível de nutrientes no solo é definido como médio ou baixo. Os autores recomendam que a adubação de manutenção deve ser realizada na linha e no momento da semeadura.

Adubação de reposição

A adubação de reposição é determinada pela quantidade de P e K retiradas pela cultura (grãos e/ou massa seca). Caso o teor de nutrientes no solo esteja muito alto, a reposição é recomendada para que os níveis de nutrientes fiquem alinhados à quantidade exigida pela cultura.

De acordo com a Comissão de Química e Fertilidade do Solo (2004) a adubação de reposição é realizada quando os teores de nutrientes no solo estão considerados muito altos, desse modo recomenda-se que no primeiro cultivo não se aplique fertilizante, e pequenas quantidades no segundo cultivo.

Adubação de correção total

Segundo a Comissão de Química e Fertilidade do Solo (2004) a adubação de correção total visa elevar os teores dos nutrientes fósforo e potássio até o teor crítico que é o teor mínimo necessário para o desenvolvimento das culturas, para obter-se um rendimento aproximado de 90% do rendimento da cultura. Essa alternativa é indicada quando os solos são muito deficientes em fósforo e em potássio e quando há disponibilidade de recursos financeiros para investimento. Essa opção consiste em aplicar todo o fertilizante fosfatado ou potássico de uma só vez.

Adubação corretiva gradual

A adubação de correção gradual pode ser utilizada quando não se tem capital para a correção do solo de uma só vez, situação frequente para os solos argilosos ou muito argilosos, isso porque em solos com essa característica é utilizado uma grande quantidade de adubo pois o solo tem uma grande capacidade de absorção, em outras palavras a adubação corretiva gradual consiste em aplicar a quantidade de fósforo definida para a adubação corretiva total, porém de modo parcelado (Sousa et al., 2002).

Adubação nitrogenada

Stanford (1973) define o manejo ideal da adubação nitrogenada como sendo aquele que permite satisfazer a necessidade da cultura com o mínimo de risco ambiental. Para tanto, é importante que a quantidade de Nutrientes por aplicar nas culturas seja a mais exata possível, minimizando tanto os excessos, que prejudicam a qualidade ambiental e oneram o produtor, quanto aos déficits, que comprometem o rendimento projetado.

Adubação orgânica

Esse tipo de adubação consiste em não utilizar corretivos que não sejam orgânicos, ou seja, qualquer composição química não pode ser utilizada quando se deseja fazer adubação orgânica.

Para Mello (2000) a adubação orgânica é a prática de colocar no terreno os resíduos orgânicos, como: esterco, urina e restos de animais, palhas, capins, lixo, serragem, restos de culturas, capina, cama de estábulos ou galinheiros, bagaços ou farinha de ossos e farinha de carne, entre outros, que se transformam em húmus.

Manual de adubação e calagem

O manual de adubação e calagem foi desenvolvido para orientar os produtores e engenheiros agrônomos quanto ao uso de corretivos de acidez e fertilizantes, para os solos dos Estados Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Segundo os vários autores do Manual e às instituições de apoio:

O Manual de adubação e calagem contém inúmeros avanços no conhecimento agrônomo, com base na pesquisa e na experiência regional das instituições de pesquisa, ensino, assistência técnica, extensão rural e do setor privado. Pela crescente evolução da tecnologia, o Manual deve ser considerado como em contínuo processo de aperfeiçoamento. O retorno dos resultados obtidos, por parte dos usuários, é importante para seu aprimoramento (COMISSÃO..., 2004, P.12).

Apesar de que a comissão tenha citado que o manual esteja em constante processo de aperfeiçoamento, à última versão do Manual de Adubação e Calagem para o Rio Grande do Sul e Santa Catarina, foi publicada em 2004, portanto alguns procedimentos e técnicas podem estar ultrapassadas ou descontinuadas.

Disponibilidade de nutrientes

De acordo com Silva (2005) a disponibilidade de nutrientes é a quantidade de nutrientes que pode ser absorvida pela cultura durante seu ciclo vegetativo.

Abreu et al. (2007), mencionam que o conhecimento das formas químicas dos nutrientes na solução do solo é mais importante para estimar as mobilidades e disponibilidades desses elementos às plantas do que a determinação dos teores totais na solução do solo. São vários os fatores que influenciam na disponibilidade dos nutrientes, segue abaixo os principais:

- Material de origem do solo e estágio de intemperismo;
- Teores de argila e matéria orgânica;
- Interações positivas (sinergismo) e negativas (antagonismo) com outros nutrientes;
- Reações de oxirredução;
- Espécie cultivada;
- Intensidade do uso do solo;
- Por exudatos orgânicos de raízes e os Subprodutos de microorganismos;
- pH do solo.

Procedimentos Metodológicos

Quanto ao método de abordagem básica optou-se pelo indutivo. Na medida em que se foi necessário trabalhar com a comunidade no desenvolvimento da pesquisa e das atividades que permitiram realizar a consolidação dos resultados. Segundo Gil (1999), o método indutivo parte do particular e coloca a generalização como um produto posterior do trabalho e da coleta de dados particulares.

No presente projeto optou-se por utilizar a abordagem qualitativa quanto o problema da pesquisa. As pesquisas qualitativas, geralmente são realizadas em campo, para facilitar que o pesquisador possa coletar os dados necessários onde se desenvolve o estudo. Godoy (1995) ressalta a diversidade existente entre os trabalhos qualitativos e destaca um conjunto de características que são essenciais para identificar uma pesquisa desse tipo:

- O ambiente natural como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento fundamental;
- O caráter descritivo;
- O significado que as pessoas dão as coisas e à sua vida como preocupação do investigador;

- Enfoque indutivo na pesquisa;

Quanto à abordagem do objetivo geral foi utilizado o método de pesquisa exploratória por se tratar de um tema pouco explorado, a fim de familiarizar o pesquisador e o seu objeto de estudo.

Muitas vezes as pesquisas exploratórias constituem a primeira etapa de uma investigação mais ampla. Quando o tema escolhido é bastante genérico, tornam-se necessários seu esclarecimento e delimitação, o que exige revisão da literatura, discussão com especialistas e outros procedimentos. O produto final deste processo passa a ser um problema mais esclarecido, passível de investigação mediante procedimentos mais sistematizados, (GIL, 1999, p.43).

A respeito da natureza da pesquisa, foi utilizado neste trabalho científico a pesquisa aplicada, a fim de descobrir como resolver um problema específico, com um produto ou serviço no mercado. Para o seguinte caso será desenvolvido um protótipo que realizasse o acompanhamento das propriedades, que é o problema a ser resolvido, assim como afirma Jung (2003), a pesquisa aplicada tem como objetivo a geração de novos conhecimentos para a solução de problemas específicos, estabelecer fatos científicos que comprovam a inovação e aceitação, de um novo produto.

Para a presente pesquisa optou-se por fazer uma análise dos requisitos necessários e por uma análise de sistemas, juntamente com entrevistas com profissionais do ramo e acompanhamento a alguns produtores da região de Braço do Norte, procurando determinar todos os aspectos imprescindíveis para que o protótipo fosse desenvolvido.

A fim de obter um melhor detalhamento da pesquisa, decidiu-se aplicar para o procedimento da pesquisa um estudo de caso, de forma a permitir um amplo e detalhado conhecimento do estudo realizado (GIL, 1999). O protótipo desenvolvido atenderá com mais facilidade e qualidade o engenheiro agrônomo, e facilitará ao produtor na escolha da adubação adequada.

Yin (1989) afirma que "o estudo de caso é um estudo empírico que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, quando a fronteira entre o fenômeno e o contexto não é claramente evidente e onde múltiplas fontes de evidência são utilizadas".

Fulgencio (2007) afirma que população é um conjunto de pessoas que residem, num dado momento, num determinado território e ainda diz que a população é o

universo dos dados sob investigação do qual serão retiradas amostras. Já a amostra é o subconjunto de elementos pertencentes a uma população. A informação gerada pela amostra é generalizada para toda população.

Na seguinte pesquisa a população será composta por profissionais do ramo agrícola e produtores da região de Braço do Norte. Tendo como amostra um engenheiro agrônomo da região, que irá participar da entrevista.

Para a concretização da presente pesquisa foi decidido utilizar entrevistas focalizadas, pois elas permitem ao entrevistador e entrevistado falar livremente sobre o determinado assunto sem a necessidade de seguir um cronograma específico, bem parecido ao método de informalidade, porém sem desvios ao tema principal (GIL,1999). Através das entrevistas foi possível determinar quais os requisitos principais para poder dar início ao desenvolvimento do protótipo.

Após o desenvolvimento do protótipo foi necessário a realização de testes de software, para que o avaliador que realizou os testes, pudesse determinar se a funcionalidade e integridade do mesmo estão atendendo ao objetivo geral e específicos do projeto.

Resultados e Discussão

A partir do estudo da análise e interpretação do solo, realizado em campo, junto com o profissional do ramo, foi desenvolvido o protótipo que gerencia e realiza o acompanhamento da propriedade e faz a interpretação da análise do solo, determinando quais culturas se tornam viáveis para o determinado solo.

A Figura 3 é utilizada para armazenar os dados do proprietário, ao qual vai facilitar o usuário do sistema para buscar seus dados quando for cadastrar uma propriedade ou para lançar uma ordem de serviço.

Figura 3 - Cadastro de Proprietário.

Código: * [] Data do Cadastro: * []

Nome: * []

Sexo: * Feminino
 Masculino

CPF: * []

RG: * [] *Somente números*

Data de Nascimento: * []

Telefone: * [] Renda Mensal: [] em R\$

Profissão: []

Email: []

Endereço: * Propriedade Outro

Detalhes da Localização

CEP: * [] Estado: * []

Bairro: * [] Município: * []

Logradouro: * []

Número: * [] Complemento: []

Referência: []

[+ Novo] [Salvar] [Consultar] [Excluir] [Fechar]

Fonte: Autores (2015).

A Figura 4 refere-se ao cadastro de Propriedades Agrícolas, que permite ao usuário armazenar as principais informações das propriedades, como cadastramento nacional, o proprietário, área total e localização, esse cadastro é importante para que futuramente a ordem de serviço do acompanhamento e a interpretação da análise do solo possam ser lançados em cima do cadastro dessas propriedades.

Figura 4 - Cadastro de Propriedade Agrícola

Código: * [] Data do Cadastro: * []

Nº NIRF: * []

Nome: * []

Proprietário: * [] []

Localização: * Urbana Rural

Área Total: * [] m² ha

Observações: []

Detalhes da Localização

CEP: * [] Estado: * []

Bairro: * [] Município: * []

Logradouro: * []

Número: * [] Complemento: []

Referência: []

[+ Novo] [Salvar] [Consultar] [Excluir] [Fechar]

Fonte: Autores (2015).

A Figura 5 refere-se ao cadastramento das culturas que são de desejo do proprietário para cultivar em suas propriedades. A principal funcionalidade dessa tela é manter o cadastro da cultura e para informar os teores de nitrogênio, potássio, fósforo e pH ideal para o cultivo.

As Figuras 6(a) e 6(b) referem-se a tela de Acompanhamento técnico das propriedades, a principal funcionalidade dessa tela é permitir ao engenheiro abrir uma ordem de serviço, que possibilitará determinar qual cultura o proprietário está disposto a cultivar, área de plantio, rendimento e produtividade esperados. Para isso é necessário realizar a amostragem do solo, então a partir dos resultados gerados pelo laboratório, é possível determinar a disponibilidade de nutrientes no solo e gerar através de um cálculo que anteriormente era feito à mão, uma análise que determina a fertilidade do solo para a cultura desejada, e uma sugestão da adubação correta a ser utilizada.

Figura 5 - Cadastro de culturas.

A imagem mostra uma janela de software intitulada "Cadastro de Culturas". O formulário contém os seguintes campos e controles:

- Código: * (campo de texto)
- Data do Cadastro: * (campo de texto com máscara //)
- Descrição: * (campo de texto)
- N (Nitrogênio): * (campo de texto) Kg/ha
- P (Fósforo): * (campo de texto) Kg/ha
- K (Potássio): * (campo de texto) Kg/ha
- pH em Água: * (campo de texto) Obs: Valores em média de 1 à 14
- Mês Ideal p/ Plantio: (menu suspenso)

Na base do formulário, há cinco botões: Novo (com ícone de plus), Salvar (com ícone de disquete), Consultar (com ícone de lupa), Excluir (com ícone de menos) e Fechar (com ícone de X).

Fonte: Autores (2015).

Com esse protótipo o engenheiro evita ter que calcular manualmente e ainda acúmulo de documentação dos clientes. Os dados serão armazenados virtualmente, e poderão ser consultados a qualquer hora. O protótipo também permite gerar relatórios periódicos de cadastros e ordens de serviço geradas.

Analisando as funcionalidades do protótipo, o agrônomo entrevistado avaliou o software como uma ferramenta de apoio muito importante, que irá facilitar principalmente no armazenamento das informações de proprietários e de suas propriedades. O agrônomo também relatou que em relação à prestação do serviço da

interpretação da análise do solo, nem sempre o resultado final da interpretação será totalmente preciso, principalmente porque o protótipo não pode prever vários fatores que influenciam no plantio, citando como exemplo o índice pluviométrico no decorrer da safra. Porém, é uma funcionalidade que irá gerar um auxílio para o agrônomo, pelas próprias palavras do entrevistado, é como uma segunda opinião.

Figura 6 - Acompanhamento Técnico de Propriedades. (a) Avaliação Técnica e (b) Resultado de Análise

(a) Avaliação Técnica

Propriedade: * OS:

Proprietário: * Telefone: () -

Técnico: *

Data Abertura: * / / Data Fechamento: / /

Situação: *

Anotações:

Area Total de Plantio: * ha

Produtividade Esperada: * t/ha

Rendimento Aproximado: * R\$

Novo Salvar Consultar Fechar

(b) Resultado de Análise

Cultura:

Mês do Plantio:

Dados do Solo

pH em Água:

Teor de Argila: g/Kg

P (Fósforo): mg/dm³

K (Potássio): mg/dm³

Ca (Cálcio): cmolc/dm³

Mg (Magnésio): cmolc/dm³

Na (Sódio): cmolc/dm³

Al (Alumínio): cmolc/dm³

(H + Al): cmolc/dm³

CTC Efetiva (t): cmolc/dm³

CTC a pH (T): cmolc/dm³

Saturação por Bases (V%): %

Saturação por Alumínio (m%): %

| Solo | | | | Cultura | | |
|-------------|----------|----|----|---------|---|----|
| Faixa | CTC a pH | V% | m% | P | K | pH |
| Muito Baixo | | | | | | |
| Baixo | | | | | | |
| Médio | | | | | | |
| Alto | | | | | | |

Calcular

Análise Final

Novo Salvar Consultar Fechar

Fonte: Autores (2015).

Os resultados obtidos com o desenvolvimento da pesquisa possibilitaram ao engenheiro agrônomo facilitar o processo de cadastramento e acompanhamento das propriedades agrícolas, com o desenvolvimento do software foi possível promover uma melhoria contínua nos mais variados processos da propriedade e ainda, a adoção de novos processos em busca de uma qualidade no gerenciamento dos processos atuais.

Considerações Finais

O objetivo do presente trabalho foi realizar o desenvolvimento de um protótipo que possibilite agilizar o processo de cadastramento e acompanhamento de propriedades agrícolas para profissionais da região de Braço do Norte. O resultado gerado através da presente pesquisa, possibilitou enxergar que o desenvolvimento do protótipo é fundamental para que o engenheiro possa realizar seus compromissos com mais organização e rapidez, eliminando o armazenamento físico de informações.

Para alcançar os objetivos da presente pesquisa, foram necessárias à aplicação de técnicas de pesquisa e conhecimento em programação JAVA, Banco de dados PostgreSQL e geração de relatórios em iReport. A partir de uma análise baseada nos resultados obtidos através da aplicação do protótipo com um profissional do ramo agrícola, foi possível determinar que o objetivo geral e os objetivos específicos da presente pesquisa foram atingidos.

No decorrer do desenvolvimento do protótipo, uma série de dificuldades foram encontradas, entre elas a maior dificuldade foi buscar todo o estudo em relação ao solo, suas propriedades, como ele funciona e como analisá-lo. Após buscar esse entendimento ainda foi necessário implantar as regras para realizar a análise para dentro do protótipo. As regras implantadas no protótipo obedeceram aos requisitos do manual de adubação e calagem para os Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

O protótipo poderá e deverá sofrer muitas implementações futuras, como por exemplo, migração para web, possibilidade de configuração para teores médios na tela de cultura, possibilitando ao usuário definir qual a faixa média do teor dos nutrientes requeridos pelo solo, relatórios com gráfico de produtividade e rendimento aproximados, e implantação da condição do índice pluviométrico em determinadas épocas do ano.

Referências

- ABREU, C. A.; LOPES, A. S.; SANTOS, G. C. G. Micronutrientes. In: NOVAIS, R. et al. **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p. 645-736.
- BRASIL, E.C. et al. **Nutrição e adubação: conceitos e aplicações na formação de mudas de pimenta longa**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 23p.
- CANTARUTTI, Reinaldo Bertola; ALVAREZ, Victor Hugo; RIBEIRO, Antônio Carlos. **Amostragem do solo**. Viçosa: Efv. Fapemig/epamig, 2012. Disponível em: <<http://tempuscomunicacao.com/agricola/wp-content/uploads/2012/07/instrucao-de-amostragem-solo.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2014.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10 ed. PortoAlegre: SBCS - Núcleo Regional Sul: UFRGS, 2004. 400p.
- DATE, Christopher J. **Introdução a sistemas de bancos de dados**. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. 809 p. Disponível em: <[http://books.google.com.br/books?id=xBeO9LSIK7UC&pg=PA555&dq=banco+de+dados&hl=pt-BR&source=gbs_selected_pages&cad=3#v=onepage&q=banco de dados&f=false](http://books.google.com.br/books?id=xBeO9LSIK7UC&pg=PA555&dq=banco+de+dados&hl=pt-BR&source=gbs_selected_pages&cad=3#v=onepage&q=banco+de+dados&f=false)>. Acesso em: 15 out. 2014.
- FREITAS, Hermes. **Inforganização – A era pós-informática**. 1997. Disponível em <<http://www.freitas-associados.com.br/freitas/?cc=1>> Acesso em: 20 out. 2014.
- FULGENCIO, Paulo Cesar. **Glossário VadeMecum: Administração pública, ciências contábeis, direito, economia, meio ambiente: 14.000 termos e definições**. Rio de Janeiro: Mauad x, 2007. 681 p. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=i3ztZnKpOoC&pg=PA46&dq=popula%C3%A7%C3%A3o+e+amostra&hl=pt-BR&sa=X&ei=-xo5Vb3SNPPmsATy04DoBQ&redir_esc=y#v=onepage&q=amostra&f=false. Acesso em: 2 jun. 2015.
- FURGERI, Sérgio. **Ensino Didático: desenvolvendo e implementando aplicações**. 2. ed. São Paulo: Ética, 2008.
- GIL, Antonio Carlos; **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1999.
- GODOY, Arilda S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, v.35, n.2, p.57-63, mar/abr., 1995.
- JUNG, Carlos Fernando. **Metodologia Científica: ênfase em pesquisa tecnológica**. 3. ed. Taquara: Unisc, 2003. Disponível em: <http://www.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/metodologia_cientifica....pdf>. Acesso em: 2 jun. 2015.
- KORTH, H.F.; SILBERSCHATZ, A. **Sistemas de bancos de dados**. 2 ed. Makron Books. 1994. 778p.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. **Sistemas de informações gerenciais**. 7. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MATTOS, Érico Casella Taváres de. **Programação de Software em Java**. São Paulo: Digerati Books, 2007. 160p. Disponível em <http://books.google.com.br/books?id=PT31&dq=linguagem+java&hl=pt-BR&sa=X&ei=ch1FVOSTMozygwTjo4GQDA&redir_esc=y#v=onepage&q=linguagem%20java&f=false> Acesso em: 20 out. 2014.

MELLO, Márcio S.; FERNANDES, Maurício R. **Adubação Orgânica e Adubação Verde**. 2000. Disponível em: <http://www.emater.mg.gov.br/doc%5Csite%5Cserevicoseprodutos%5Clivraria%5CAduba%C3%A7%C3%A3oOrg%C3%A2nica%5CAduba%C3%A7%C3%A3o%20Org%C3%A2nica%20e%20Aduba%C3%A7%C3%A3o%20Verde.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2015.

MONTEIRO, Mário A. **Introdução à organização de computadores**. 4 ed. LTC, 2001. 510p. Disponível em: <http://arquivos.unama.br/nead/baixar/Introdu%E7%E3o%20Organiza%E7%E3o%20de%20Computadores%20-%20Mario%20A.%20Monteiro.pdf>; Acesso em: 2 abr. 2015.

O'BRIEN, James A. **Sistemas de Informação e as decisões gerenciais na era da Internet**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

OLIVEIRA, Itamar P.; FAGERIA, Nand K.; THUNG, Michael; **Embrapa Arroz e Feijão; Sistemas de Produção**, No.4; Versão eletrônica; Dez/2004; Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoVarzeaTropical/adubacao.htm#am>; Acesso em: 29 de abril de 2015.

SOUSA, D.M.G. de; LOBATO, E.; REIN, T.A. Adubação com fósforo. In: SOUSA, D.M.G. de e LOBATO, E.(Eds.). **Cerrado: correção do solo e adubação**. Planaltina, DF: EMBRAPA Cerrados. 2002. p.147-168.

STANFORD, G. **Rationale for optimum nitrogen fertilization in corn production**. 2 ed. J. Environ. Qual., 1973. p.159-166.

SILVA, RIBAMAR **Química e fertilidade do solo**: disponibilidade de nutrientes. 2005. Disponível em: <http://www.ufac.br/portal/programas-de-bolsas-estudantis/programa-de-educacao-tutorial-pet/grupos-pet/pet-agronomia-1/apoio-didatico/quimica-e-ferlidade-do-solo/unidade-4-disponibilidade-de-nutrientes>. Acesso em: 30 abr. 2015.

YIN, Robert K. - **Case study research - design and methods**. USA: Sage Publications Inc. 1989.

CAPÍTULO 60

ANÁLISE DO MANEJO DOS APICULTORES DO MUNICÍPIO DE TREVISÓ

Bruna Philippi Gianizella
Berto Varmeling
Pedro Cechinel Junior
Claiton Uliano
Alessandro Cruzetta
Mario Sérgio Bortolatto

Introdução

A Apicultura é uma atividade comercial que confere renda ao apicultor através da polinização de plantas e dos produtos apícolas. Os produtos elaborados pela abelha são o mel, a geleia real, a cera e a apitoxina. A própolis e o pólen são considerados produtos derivados da colmeia. Para haver uma boa produtividade de mel, o apicultor deve, além de conhecer e entender as necessidades das abelhas, tomar uma série de medidas de precaução contra a fome, doenças e povoamento das colmeias, com técnicas adequadas de manejo.

A modificação de certas práticas corriqueiras, calçadas em herança cultural e no desconhecimento de detalhes comportamentais da abelha, visa proporcionar à abelha africanizada a possibilidade de mostrar seu real desempenho melífero, ou seja, uma boa produtividade de mel, e outros produtos apícolas, resguardando-a de problemas sanitários endêmicos e de fácil dispersão que permeiam no meio apícola globalizado (DIETZ; VERGARA, 1995).

O desconhecimento e/ou a não adoção de um manejo adequado, na apicultura, ocasiona diversos problemas no apiário. Entre eles, pode-se destacar, a redução do índice populacional das colmeias, a maior incidência de problemas sanitários e a queda da produção de mel e coleta de pólen e própolis.

A flora apícola de Santa Catarina é rica e muito variada, o que motiva muitos apicultores a explorar esse campo de atividade (PUTTKAMMER, 1997). Uma apicultura bem sucedida implica em haver retorno socioeconômico, com aumento da renda familiar e, as necessidades de preservação da biodiversidade de flora e fauna, com a polinização das plantas.

A atividade de apicultura no município de Treviso poderia se tornar mais um agregador de renda ao produtor rural, entretanto a baixa produtividade desestimula investimentos nesta atividade. O estudo busca realizar uma pesquisa para analisar quais são as técnicas de manejo realizadas pelos produtores do município e assim identificar possíveis erros e propor melhorias para que a atividade da apicultura possa tornar-se mais uma importante fonte de renda aos produtores rurais do município, ou a fonte de renda principal para alguns.

Neste contexto, o presente trabalho visa identificar as principais dificuldades em relação ao manejo da abelha africanizada na cidade de Treviso/SC, além de conhecer algumas características dos apicultores e servir como base para conhecimento popular e técnico sobre um assunto tão importante e ao mesmo tempo pouco difundido na cidade.

As Abelhas

A abelha é um inseto milenar, que está presente em toda a história da humanidade, e segundo antigas referências, ela foi encontrada primeiro no Egito, (WIESE, 1985). Elas são, segundo Vieira (1986), os insetos mais importantes para o homem, por oferecerem diversos benefícios naturais, como a polinização das flores, o mel, a geleia real, a cera, a própolis e a apitoxina (veneno).

A abelha *Apis mellifera andosonii* (abelha africana como é mais conhecida) foi trazida ao Brasil, para São Paulo, em 1956 por pesquisadores, onde libertaram-se antes mesmo de seleção ou pesquisa por descuido ou acidente. Por sua alta agressividade e energia, espalharam-se rapidamente, hibridando com abelhas europeias já existentes em território brasileiro, (SCHEREN, 1986) tornando-se então as atualmente conhecidas: abelhas africanizadas.

As abelhas africanizadas, segundo Vieira (1986), possuem algumas vantagens em relação às abelhas europeias: elas são mais resistentes, produzem mais mel, trabalham mais horas por dia e mais rápido (pois voam mais rapidamente e em linha reta), limpam mais rapidamente a colmeia, são mais prolíficas (se reproduzem mais), podendo a rainha obter uma postura de até 3.000 ovos por dia.

A colmeia é a família das abelhas. Segundo Wiese (1986, p. 218) “toda a colmeia é social, unida e coesa”. Nela pode-se encontrar, de acordo com Senar (2011): 1 rainha, até 80.000 operárias, 0 a 400 zangões. Cada membro tem sua função específica, defendendo, alimentando ou multiplicando a família.

Dentro da colmeia, a abelha rainha é a única fêmea com órgãos de reprodução perfeitamente desenvolvidos (WIESE, 1985) e dedica-se exclusivamente à postura de ovos. A rainha é fecundada uma única vez na vida no voo nupcial por um ou mais zangões. Ela pode viver por até 5 anos em condições normais, porém em condições tropicais como no Brasil, sua vida útil é de aproximadamente dois anos (SENAR, 2011).

O zangão é o indivíduo macho da comunidade. Não apresenta estrutura de trabalho e sua única função é fecundar a rainha (SENAR, 2011). De acordo com Vieira (1983) seu período de amadurecimento sexual é de 12 a 18 dias e podem viver por até 80 dias.

Já as abelhas operárias, do sexo feminino, possuem órgãos reprodutores atrofiados, “levam 21 dias para nascer e podem viver até 42 dias de trabalho ou até 6 meses na inatividade” (WIESE, 1985).

Quando um enxame fica muito forte e populoso, ou quando as abelhas estão famintas, há falta de ventilação na caixa, a rainha muito velha ou pouco eficiente (WIESE, 1985), as abelhas realizam um fenômeno chamado enxameação, que consiste na “saída de um grupo mais ou menos numeroso de abelhas acompanhado de uma ou mais rainhas” (VIEIRA, 1986, p.99) da caixa.

As abelhas que intencionam enxamear dão alguns sinais, segundo Lima (1979), tais como: produção de realeiras, abelhas reunindo-se frequentemente fora da caixa (Figura 1), muitos zangões presentes na família, entre outros. Se o apicultor optar por não deixar as abelhas enxamearem, deve retirar alguns quadros com crias e colocar em outra caixa, dividindo o enxame, além de destruir as realeiras presentes.

Figura 1 – Abelhas reunindo-se fora da colmeia



Fonte: Autores (2015).

O Apiário

Segundo o Senar (2011, p. 44), “apiário é o conjunto de colmeias (caixas de abelhas) devidamente instaladas e manejadas racionalmente” (Figura). O apicultor deve realizar um estudo sobre diversos fatores ao instalar o apiário, sempre levando em consideração o bem-estar das abelhas.

Pode haver dois tipos de apiários, segundo o Senar (2011, p.44), fixo ou migratório. O apiário fixo, segundo Lima (1979) consiste em conservar as colmeias no mesmo local o ano inteiro, limitando as abelhas à florada de uma única região. No entanto, vale salientar que é recomendável que sejam distribuídas de 30 a 40 caixas por apiário (em condições favoráveis de florada).

Já o apiário migratório, ainda conforme Lima (1979) poderá possibilitar produção de mel o ano inteiro, tendo em vista que quando acabar a florada da região onde o apiário está instalado, o apicultor recolhe as colmeias e leva a um ponto onde esteja florescendo plantas poliníferas e nectaríferas.

A escolha do local a ser instalado o apiário é uma decisão que deve ser bastante calculada, onde alguns fatores são muito importantes e devem ser bem analisados para que possa haver uma boa interação entre abelhas, natureza e pessoas.

Figura 2 - Apiário em condições ideais



Fonte: Autores (2015).

Importante salientar também a distância entre um apiário e outro. Lima (1979) indica que se a flora é de boa qualidade, com bastante néctar e pólen, um apiário deve ficar a no mínimo 3 km de distância de outro, para que haja uma boa produtividade e melhoramento das colônias em geral.

O néctar é a matéria prima, da qual depende diretamente a produção de mel e cera. O conjunto das espécies vegetais que possam fornecer néctar e/ou pólen para as abelhas, é chamado de “pastagem apícola” ou “pasto apícola”. É importante considerar a vegetação próxima ao apiário, levando em conta não somente a identificação das espécies e sua densidade, mas também os picos de floração. (SENAR, 2010)

O conhecimento detalhado sobre a pastagem apícola, revela ao apicultor os cuidados especiais que devem ser tomados quanto à alimentação suplementar das abelhas em períodos de pouca ou nenhuma disponibilidade floral.

As abelhas, segundo Wiese (1985, p. 158), “dominam bem uma área de 2 a 3 km”, porém, quanto mais próxima a fonte, mais rápido o transporte e maior o rendimento. Para saber a quantidade de colmeias a serem dispostas em um raio de alcance das abelhas, “o melhor teste é colocar um pequeno número de colmeias e ir aumentando até alcançar o ponto de equilíbrio” (WIESE, 1985, p.374) entre o consumo das abelhas e a disponibilidade de néctar e pólen presente na flora apícola.

Padronização do apiário

Instalar um apiário envolve muitos equipamentos, e muitas colmeias, que se torna necessário padronizá-lo, adotando um só sistema, um só tipo de colmeia e pertencentes, para ser mais fácil de controlá-lo (WIESE, 1985)

Existem muitos tipos de colmeias padronizadas no mundo inteiro, porém, diversos autores como Wiese (1985), Lima (1979), Vieira (1986) e Scheren (1986), recomendam o uso da colmeia americana, standard ou Langstroth (Figura), a melhor, pois além de ser vantajosa ao apicultor, as abelhas a aceitam muito bem e com facilidade.

Basicamente, conforme Figura 3, a colmeia americana se resume a um fundo reversível ou não (D); um ninho (C) com 10 quadros (ou caixilho como também é conhecido) Hoffmann (E); duas melgueiras (B) com 10 quadros Hoffmann (E) cada uma e uma cobertura (A).

Dentre as vantagens que ela apresenta, Scheren (1986, p. 32) relaciona algumas: possui amplo alvado, permitindo entrada franca das abelhas em época de floração, quando a atividade das abelhas é grande; considerando o espaço interno e sua boa distribuição, não favorece a enxameação; rápido acesso ao local de trabalho; rápido acesso ao local onde está o alimento; espaço interno bem distribuído.

Os quadros, também chamados de caixilhos, “tem finalidade de conter a lâmina de cera alveolada para que as abelhas possam puxar os favos e desenvolver os trabalhos” (LIMA, 1979, p. 54). Ainda de acordo com Lima (1979), existem quadros simples e os do tipo Hoffmann. Nos quadros Hoffmann os espaçadores são automáticos, deixando assim livre o “espalho abelha”, estes são utilizados na colmeia Langstroth.

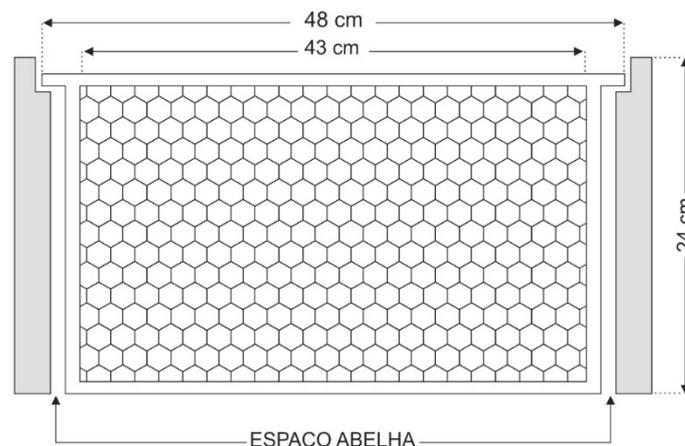
Figura 3– Componentes de uma colmeia Langstroth



Fonte: Magalhães; Borges (2012, p. 19).

A diferença do quadro Hoffman para ninho e para melgueira é apenas na altura. O primeiro possui altura de 24 cm (Figura 4) e segundo de 14,5 cm.

Figura 4 - Quadro Hoffmann para Ninho.



Fonte: Adaptado de Puttkammer (1997, p.31)

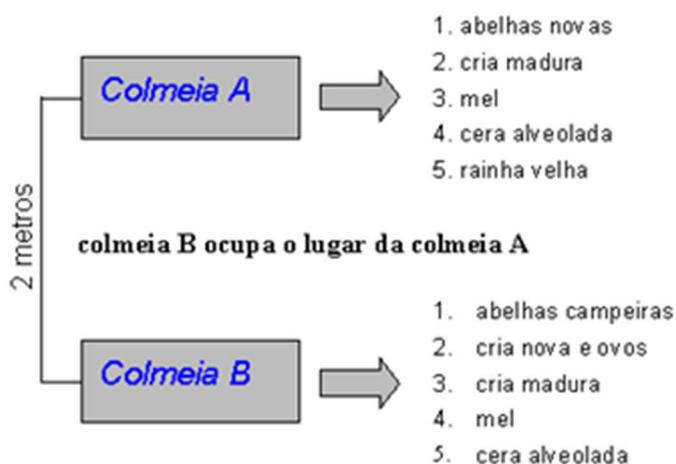
Povoamento das colmeias

O povoamento e a ampliação dos enxames podem se processar de maneira natural e apenas supervisionada pelo homem ou por divisão artificial das famílias de abelhas, de modo que se torna mais precisa e eficaz (WIESE, 1985).

Vieira (1986) diz que o povoamento das colmeias pode se realizar através de: divisão de enxames, núcleos e enxames naturais capturados.

Ao perceber uma colmeia com superpopulação, ou dando sinais de que vai enxamear, deve-se dividi-la em duas. Para melhor entendimento, será denominada a colmeia povoada (a ser dividida) de A e a colmeia vazia (a receber parte do enxame) de B. Vieira (1986), Wiese (1985) e EMBRAPA (2007) recomendam as seguintes etapas para realizar esta operação:

Figura 5 - Esquema de divisão de colmeias.



Fonte: EMBRAPA (2007).

As abelhas nutrizas e campeiras da colmeia B vão criar de imediato uma nova rainha, aproveitando as novas crias vindas de A, ou pode-se também introduzir uma princesa nova e virgem na colmeia B (Figura 5).

Para efetivar a divisão de um ou dois enxames em três, o princípio é o mesmo, basta dividir proporcionalmente os favos conforme descrito acima: os favos com mel, larvas cria madura e as abelhas, tendo sempre o cuidado para que as colmeias órfãs (sem rainha) tenham bastante ovos larvas e abelhas novas para criarem uma nova rainha (WIESE, 1985).

Quando acontece uma enxameação (uma parte enxame sai de uma caixa – com ou sem rainha), as abelhas ficam “perdidas” e buscam abrigar-se em algum local seco e seguro.

De acordo com Wiese (1985, p. 224) há muitas maneiras de capturar um enxame, mas em geral quando as abelhas saem da colmeia buscam um local provisório para acomodar-se, então pousam junto a um galho de árvore, ou algum local longe de vento e chuva, enquanto as “abelhas batedoras” buscam um novo abrigo permanente. O apicultor deve aproveitar esse momento e recolhê-las, em uma caixa limpa já com caixilhos, nova e, se possível, com alimentação disponível.

Caso o apicultor encontre dois ou mais enxames “fugitivos”, poderá uni-los. Para facilitar a junção “basta pulverizar sobre eles um pouco de água açucarada com hortelã, cujo cheiro vai homogeneizar (...)” (WIESE, 1985, p.226) as abelhas. Pode-se também aprisionar as rainhas existentes e escolher a rainha mais forte, mais pesada e bem feita, e mate as outras, de modo que o enxame reconhecerá apenas uma (VIEIRA, 1986).

Técnicas corretas de manejo

O manejo envolve práticas corretas de lidar com os animais. Na apicultura, destaca-se instalação do apiário, o manejo das colmeias e a colheita dos produtos apícolas. Realizadas corretamente, essas práticas trazem inúmeros benefícios ao produtor e ao consumidor, tais como: animais mais saudáveis, produtos com qualidade, alimentos produzidos sem contaminação e com garantias de procedência ao consumidor (EPAGRI, 2012).

“Para compreender, escolher e utilizar oportunamente as técnicas criatórias é indispensável que conheçamos as abelhas, suas necessidades e reações aos estímulos do ambiente (...)” (SILVA, 1998, p. 113). As abelhas são relativamente estáveis em termos de comportamento, já o apicultor deve ser dinâmico, para adaptar o manejo conforme variações desfavoráveis de clima, temperatura e disponibilidade de alimento natural.

Ao realizar o manejo, o apicultor deve compreender que as abelhas atacam quando se sentem “provocadas e irritadas ou, então, em defesa de sua colmeia” (VIEIRA, 1986, p.89). Por tanto, algumas medidas - a fim de evitar imprevistos - devem ser tomadas ao lidar com as abelhas, de acordo com Lima (1979) e Vieira (1986): Evitar proceder a inspeção das colmeias durante tempo chuvoso, frio ou vento, pois

as abelhas ficam na colmeia e irritadas por não poderem sair; utilizar os EPIs; não se colocar na linha de voo das abelhas; utilizar somente roupas claras e limpas; evitar aproximar-se do apiário se estiver irritado ou com medo; evite gestos bruscos; dispor fumaça de boa qualidade no fumigador, empregá-la de maneira correta e nas quantidades indicadas; procurar lidar com as abelhas pela manhã e em dias claros, pois a maioria das campeiras estarão fora da colmeia.

A melhor maneira de manejar as abelhas é em dupla ou até em 3 apicultores, para realizar o trabalho mais rapidamente, e um tranquilizar o outro em caso de irritabilidade das abelhas, ou até mesmo para socorrer em caso de algum ataque (WIESE, 1985).

O apicultor que almeja eficiência deve estar atento aos fatores externos, e adequar-se ao clima e temperatura de sua região. Os fatores internos também determinam uma boa produtividade, otimizando sempre seu manejo.

Fazer uma revisão periódica pode evitar inúmeros malefícios para a colmeia, pois alguns problemas como doenças generalizadas ou mortes por fome podem ser previamente sanados com manejo preventivo. De acordo com Cicco (2014) e Wiese (1985) deve-se verificar principalmente: a disposição dos quadros, observando a condição dos favos; a postura da rainha prestando atenção quanto à qualidade da postura e se há presença de larvas e ovos. Quando o número de crias e ovos é pequeno, demonstra que a rainha está fraca e precisa ser substituída; a presença de larvas mortas nos favos e de abelhas mortas no assoalho da caixa pode ser indicio de ocorrência de doença na família; a falta de alimento e o controle de enxameação.

Assim como as pessoas, as abelhas também tendem a sofrer alguma doença em condições de fome, frio, umidade, entre outros fatores. As doenças são modificações ou alterações no funcionamento normal dos elementos dos organismos e podem ser infecciosas (causadas por vírus ou bactérias), parasitárias (por parasitas) e orgânicas, problema de funcionamento do próprio organismo (VIEIRA, 1983).

Há algumas doenças e parasitas que afetam as abelhas no qual comprometem desenvolvimento individual e a atividade da colônia quando uma parte substancial dos indivíduos são afetados, reduzindo sua população e conseqüentemente sua capacidade de produção (SILVA, 1998).

Para fins de estudos, Wiese (1985) divide as doenças em dois grandes grupos: doenças de cria (larvas): podridão europeia da cria, podridão americana da cria, cria

ensacada e cria de pedra. E doenças das abelhas adultas: nosemose, acariose, paralisia, amebíase, septicemia e varroase.

Para evitar doenças de todos os tipos, Vieira (1983) recomenda: limpeza rigorosa e regular (raspar e lavar bem a colmeia para não deixar nenhum resquício de cera ou outros detritos); capinar, varrer e remover toda a sujeira em volta das colmeias para não haver proliferação de ratos ou formigas; manter sempre as abelhas fortes e bem alimentadas; evitar a umidade, inclinando a colmeia um pouco para frente para facilitar o escoamento da água que por ventura se acumule.

Para Wiese (1985), ainda pode ocorrer algum tipo de envenenamento por contato direto da abelha a inseticidas, fungicidas e herbicidas utilizados na agricultura. Se o nível de toxicidade for alto, a abelha pode morrer em campo, sem regressar com sua colheita (néctar e pólen), porém se ela voltar à colmeia, acarretará perigo à saúde de toda a família. É importante que o apicultor fique atento ao local de instalação do apiário a fim de evitar grandes plantações próximas, onde se utilizem esses tipos de agrotóxicos.

Não há criação de abelhas, mesmo que exclusivamente destinada a mel, que não produza quantidades apreciáveis de cera. As abelhas gastam tal energia e tempo para produção de um quilo de cera, que poderiam produzir dez quilos de mel. Portanto, a fim de aumentar a produtividade de mel, o apicultor pode utilizar essa cera produzida, inclusive opérculos, que derretidos dão boa quantidade de produto (LIMA 1979), para substituir favos quebrados, ou para iniciar novas colmeias.

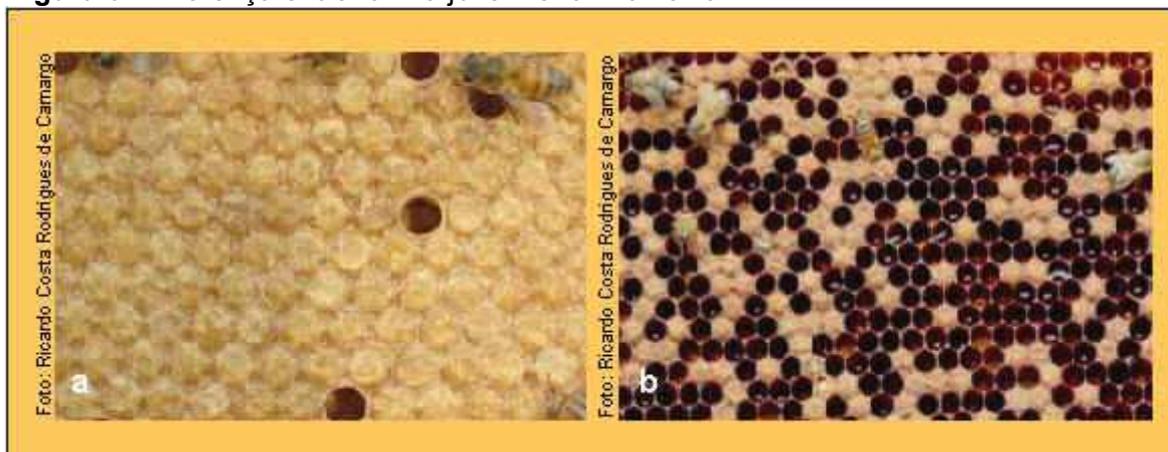
Para Scasso (2014) a rainha é o coração da colônia de abelhas, se ela estiver velha ou esgotada, diminui a postura de ovos, causando o enfraquecimento da família. Já se ela for jovem e vigorosa, a família também será forte. A rainha pode viver até cinco anos, mas devido ao desgaste do clima tropical, a taxa de postura tende a decair a partir do segundo ano de vida (SENAR, 2011).

Porém, “para que a continuidade do processo apícola não seja interrompida, deve o apicultor substituí-la tão logo observe sua baixa prolificidade” (LIMA, 1979, p. 86). Conforme Figura 6a, percebe-se uma uniformidade na postura de ovos, sinal de rainha jovem e vigorosa, já na figura 6b nota-se poucos ovos e de maneira dispersa, sinal de rainha velha, doente ou cansada. Assim que o apicultor identificar algum sinal de que a família está com uma rainha velha, desgastada, doente deve substituí-la imediatamente.

A produção de novas rainhas pode ser feita de maneira natural ou artificial, mas a melhor época para isso, independentemente do método, de acordo com Wiese (1985) e Vieira (1986) é na primavera, quando a família está em pleno desenvolvimento, e encontram-se estimuladas e dispostas a criar uma nova rainha.

A maneira natural e mais usual de produzir rainhas é aproveitar as realeiras operculadas puxadas voluntariamente pelas abelhas que intencionam enxamear e inseri-las em caixas órfãs (WIESE, 1985), assim em no máximo 3 dias uma nova rainha nascerá (Vieira, 1986). Outra maneira, é matar a rainha antiga e deixar que as abelhas providenciem uma nova, naturalmente (WIESE, 1985).

Figura 6 - Diferença entre rainha jovem e rainha velha



Fonte: EMBRAPA (2007).

Alimentação e nutrição

As abelhas, como todo o animal, necessitam ingerir alimentos para que possam suprir as necessidades do seu organismo. “Esses elementos de que necessitam, além de água, são proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas, sais minerais, etc.” (VIEIRA, 1986, p. 47), esses elementos estão reunidos em néctar ou mel, pólen e água. Para Wiese (1985), por princípios naturais as abelhas têm capacidade de coletar e produzir o seu próprio alimento e dependem de uma boa florada e condições climáticas que possibilitem atividades em campo.

Mesmo que o apicultor deixe quadros de mel na colmeia para alimentação natural das abelhas durante o inverno, em épocas que as floradas não estão desenvolvidas ou o clima não está propício para saídas das campeiras, o apicultor pode inserir alimentação artificial para revigorar as abelhas. Wiese (1985) e Vieira (1986) dizem que os alimentos artificiais podem dividir-se em quatro categorias:

alimento de subsistência, alimento estimulante, alimento remédio e alimento de desenvolvimento de prole.

Para evitar fermentação do alimento, recomenda Wiese (1986) que seja administrado somente o suficiente para dois dias, ou seja, feita a substituição ao final deste período.

Embora as abelhas africanizadas possuam boa fertilidade, pode-se realizar uma alimentação estimulante, para estimular a rainha à postura nos dias que antecedem a florada. Com isso aumenta-se a população de abelhas campeiras nas colmeias (WIESE, 1986).

É indicado por Vieira (1986) que esse tipo de alimento seja administrado de 40 a 60 dias antes da floração prevista. Ele recomenda como fórmula para o xarope: mel, açúcar cristalizado e água em iguais partes, e o preparo é realizado aquecendo a água sem ferver, acrescentar o açúcar e retirar do fogo, mexendo até dissolver e acrescentar o mel.

Ambos, Wiese (1985) e Vieira (1986) recomendam que o xarope seja fornecido durante 15 dias consecutivos, meio litro por colmeia, de preferência morno, borrifando ou espalhando sobre os quadros. Melhor administrar no período da noite, para evitar pilhagem entre as abelhas. Portanto, é fornecido com o alimento de subsistência juntamente com o remédio especificado, em tratamento para a doença (WIESE, 1985)

Para que haja um bom desenvolvimento da família é necessária abundância de pólen (proteínas), que é indispensável para produção de geleia real. Não existe nenhuma fórmula 100% eficaz que substitua o pólen, porém existem muitas receitas que têm demonstrado bom desempenho para o processo de desenvolvimento e fortalecimento da família. A base para tal é mel ou xarope e uma série de produtos como farinha de soja, leite desnatado, entre outros (WIESE, 1986).

Uma forma recomendada por Vieira (1986, p. 52) indica o seguinte: Farinha de soja (20%), Caseína (30%), Fermento de cerveja (20%), Leite desnatado em pó (20%) e gema de ovo, em pó (10%). Outra receita que descreve Wiese (1985, p. 279) é a seguinte: xarope de açúcar (2 partes de açúcar e 1 de água): 67%, mistura de farinha de soja e pólen (1 parte de pólen fresco e seco para 3 partes de farinha de soja): 33%.

Procedimentos Metodológicos

O presente estudo caracteriza-se do ponto de vista de sua natureza básica, pois “gera conhecimento (...) a ser utilizado em pesquisas aplicadas ou tecnológicas”

(COSTA, 2006, p. 61), de abordagem quantitativa, que “considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las” (SILVA, 2005, p.20) para isso, utiliza-se métodos estatísticos, como percentagem, média, mediana, desvio padrão, etc.

O procedimento técnico utilizado, foi a pesquisa de campo, que “consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que se presume relevantes, para analisá-los” (LAKATOS, MARCONI, 2003, p. 186)

A pesquisa descritiva, que tem como objetivo básico descrever as “características de populações e de fenômenos, (...) utilizando instrumentos padronizados de coleta de dados, tais como questionários e formulários, que conduzem a resultados de natureza quantitativa” (GIL, 2002, p. 131)

Participaram do presente estudo todos os 14 apicultores de Treviso/SC, que possuem suas colmeias espalhadas pelo município, sendo que quase todas são em áreas rurais. A faixa etária dos apicultores pesquisados variou entre 30 e 74 anos, com experiência neste ramo de atividade bastante variável, pois muitos começaram desde a infância com seus pais, em sua maioria, superior há 20 anos.

O número de colmeias produzindo com os apicultores pesquisados somam 1064 unidades. Os apicultores obtiveram uma produção de 18.625 kg de mel em 2013/2014.

Os dados foram coletados através de um questionário aplicado aos apicultores em um curso para capacitação em apicultura promovido em parceria do SENAR e EPAGRI nos dias 03 e 04 de outubro de 2014, em Treviso/SC, onde lhes foi explicado a procedência e utilidade do mesmo, de maneira que os apicultores responderam de forma livre e sem interferência do pesquisador.

Resultados e Discussão

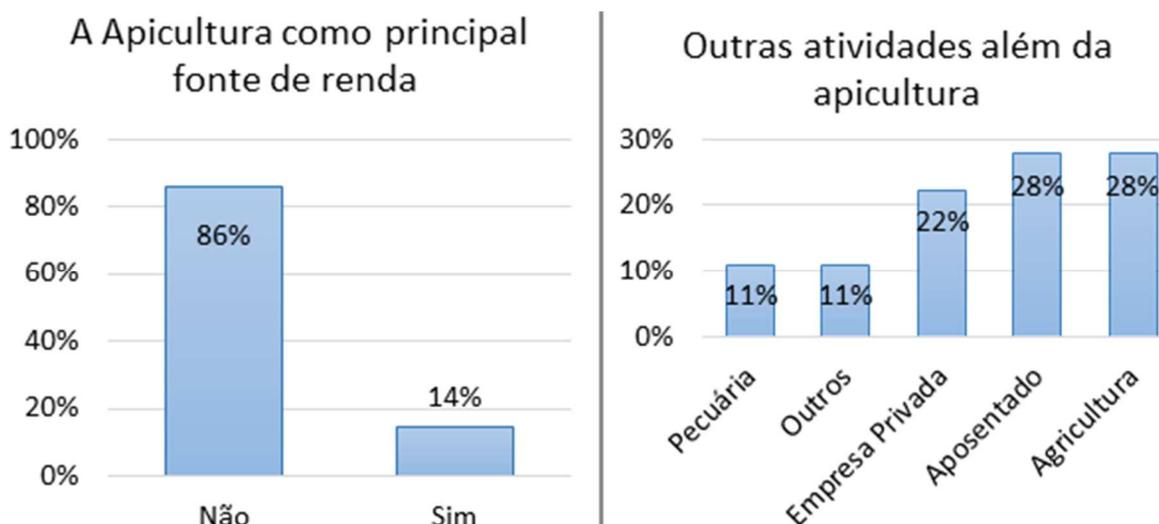
O correspondente a 43% dos apicultores entrevistados trabalham na área há mais de 20 anos, 14% exercem a atividade de 10 a 20 anos, outros 21% possuem de 5 a 10 anos de experiência e 22% são mais recentes na atividade, trabalham há menos de 5 anos.

Sabe-se que muitos apicultores mais experientes possuem ainda ideias ditas conservadoras, empíricas e que aprenderam com os pais e avós, isto é, sentem um pouco de dificuldade em aceitar novas técnicas de manejo com as abelhas, pois como

muitos relatam “sempre funcionou bem assim”. Porém, há muitas técnicas simples que podem melhorar a produtividade de mel e outros produtos apícolas, além disso, a experiência contrasta com a chamada nova geração de trabalhadores que, no entanto, aceitam mais facilmente novas formas de trabalhar e agir com as abelhas, por serem mais recentes na atividade.

Para saber como os entrevistados tratam a atividade apícola, foram questionados se sua principal fonte de renda fosse proveniente da apicultura, e que outras atividades são por eles desempenhadas, as respostas estão expressas no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Apicultura como fonte de renda principal e outras atividades desempenhadas por apicultores de Treviso/SC



Fonte: Autores (2014).

Apenas 14% dos apicultores responderam ser a apicultura a principal fonte de renda, ou seja, dedicam-se mais - ou exclusivamente - a esta atividade. Já 86% dos entrevistados possuem outras profissões/atividades para complementar a renda. As outras atividades que complementam a renda, de 28% dos apicultores é aposentadoria e agricultura, 22% trabalham em empresa privada (principalmente mineração) e 11% ainda praticam pecuária (criação de gado de leite), e há ainda outras profissões como um vereador e pedreiros.

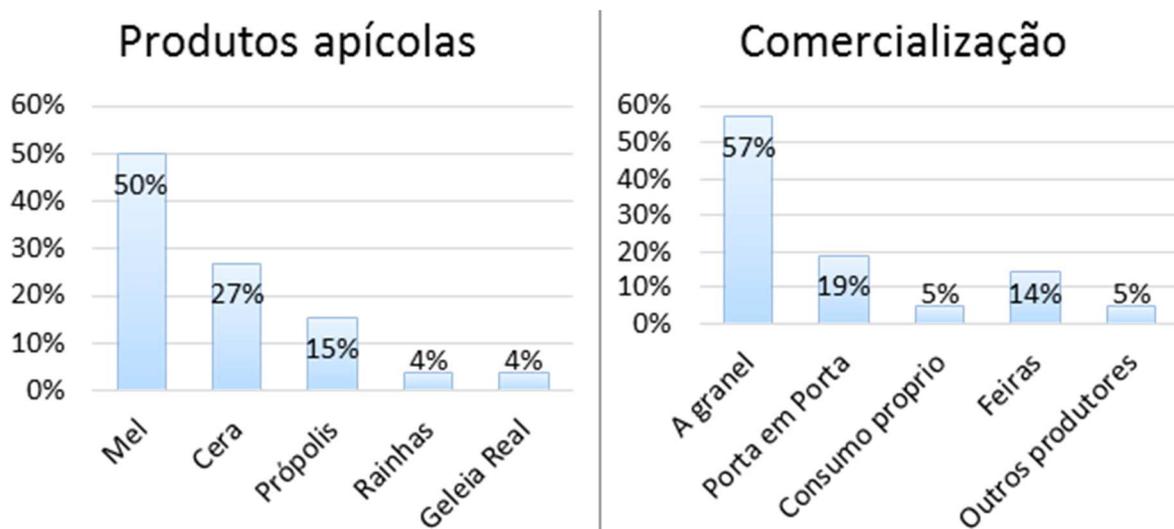
Como não é a principal fonte de renda da maioria dos apicultores, o tempo dedicado à atividade, para cerca de 43% dos entrevistados, é de menos de 5 horas

por semana. Há aqueles que trabalham de 5 a 8 horas por semana, cerca de 36% e também alguns que trabalham mais de 8 horas por semana, 21% dos apicultores.

Sobre os produtos apícolas explorados, a maioria, 52% produz apenas mel (Gráfico 2), agregado a isto, produzem ainda cera bruta (28%) para vender ou trocar por cera alveolada, própolis (16%) e apenas 4% relataram produzir rainhas e geleia real para venda ou concessão a outros apicultores, ou uso em suas próprias colmeias.

Os entrevistados comercializam seus produtos coletados basicamente a granel, ou seja, 60% dos apicultores vendem o mel bruto a empresas que beneficiam, envasam e revendem (Gráfico 2). Outros 20% realizam venda de porta em porta, 15% em feiras diretamente ao consumidor final e 5% produzem apenas para consumo próprio, ou para outros produtores.

Gráfico 2 – Produtos apícolas e formas de comercialização utilizadas por apicultores de Treviso/SC



Fonte: Autores (2014).

É recomendado que o apicultor não saia a campo para realizar atividades de manejo sozinho, porém 36% dos entrevistados trabalham sozinhos na apicultura, e 50% com apenas uma pessoa ajudando. Já os 14% restantes contam com 2 ou 3 pessoas auxiliando na atividade. Dos 64% apicultores que responderam trabalhar com auxílio de mais pessoas, 22% contratam profissionais e 78% contam com a família para o manejo, ou seja, pode-se perceber que a apicultura em Treviso é uma atividade basicamente familiar.

Para formação de novos enxames, a maioria, 80% realizam a técnica de captação através de iscas, 14% realizam divisão de enxames e apenas 7% utilizam formação de enxames através de núcleos. Não há melhor ou mais recomendável técnica de formar enxames. Porém, a divisão de enxames e a formação através de núcleos são mais rápidas e confiáveis, tendo em vista que o apicultor pode evitar enxameação, perda ou morte de muitas abelhas, formar novos e mais fortes enxames a partir de outros, além de ter certeza da procedência e saúde das abelhas que está criando uma nova colmeia. Questionados sobre a aquisição das colmeias, apenas 14% dos entrevistados compram colmeias prontas, geralmente de outros apicultores e a maioria, 86% fabricam suas próprias colmeias.

Para ambos os casos, todas as colmeias, adquiridas e compradas, são padrão americano (ou Langstroth). Isto demonstra a preocupação dos apicultores, não somente com a padronização dos apiários e produtividade alta que a colmeia padrão americano tem possibilidade de suportar, mas também com o “espaço abelha” e o bem-estar das mesmas em suas colmeias.

Referente a quantidade de melgueiras utilizadas, nenhum apicultor utiliza mais de uma por colmeia, ou seja, utilizam um ninho (10 quadros), onde é realizada a postura da rainha, bem como reserva de mel para alimentação, e apenas uma melgueira (10 quadros) para as abelhas encherem de mel durante a época de florada.

Quanto ao uso de alimentação artificial para as abelhas, 7% dos apicultores nunca utilizam nenhum tipo de alimento em qualquer época do ano. Conforme o questionário aplicado, 43% administram alimentos as vezes, em épocas de pouca floração ou para estimular as abelhas, mas somente em situações críticas de escassez de alimento natural. Já 50% dos apicultores sempre realizam algum tipo de alimentação, independente da época do ano, fator climático ou disponibilidade de alimento natural.

Quando se trata de cera alveolada, 66% dos entrevistados dizem que fornecem a cera em tiras nos quadros para as abelhas, tanto no ninho quanto nas melgueiras, e 27% disseram que utilizam a cera inteira apenas no ninho 7% responderam não fornecer a cera para as abelhas, de nenhuma forma.

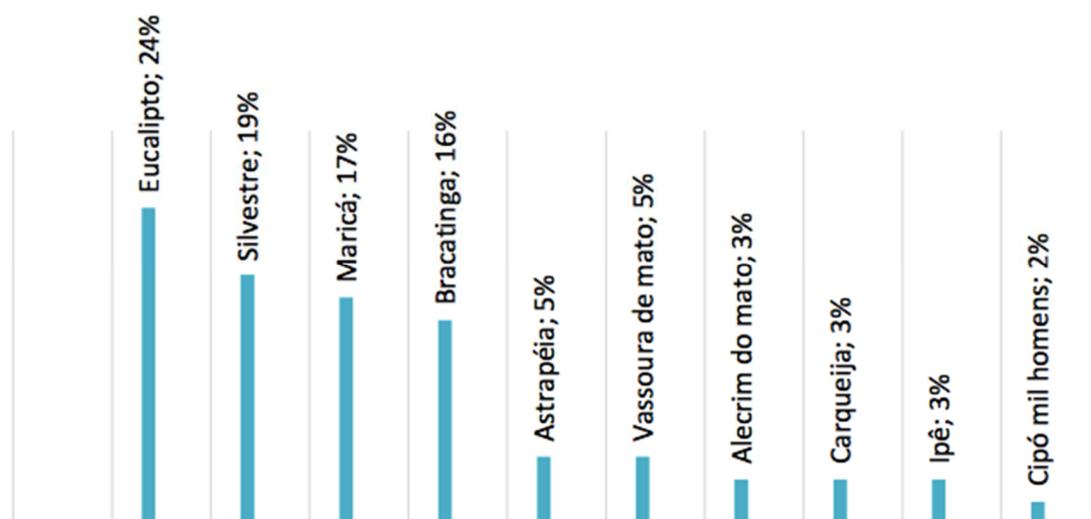
O manejo preventivo é essencial para a saúde das abelhas das colmeias, pois o apicultor pode identificar claramente a falta de alimento, doenças, pragas e visualizar o bem-estar da colmeia. Os apicultores que sempre realizam manejo preventivo somam 21%, e os que o fazem apenas no inverno são a metade e os que nunca

realizam o manejo preventivo são 29%.

A substituição da rainha converte ao apicultor uma série de benefícios, tanto com fortalecimento de enxame, quanto no aumento de produtividade. Dos apicultores entrevistados apenas 14% realizam a troca de rainhas anualmente, ou quando percebem a necessidade e 86% não realizam, ou nunca substituíram a rainha.

A flora apícola é bastante variável no município de pesquisa, conforme mostra o Gráfico 3. Este misto de árvores pode florescer praticamente o ano inteiro na região sul de SC, porém há outras árvores que florescem entre julho e agosto, período mais crítico para as abelhas, devido à falta de alimento, estas árvores e plantas com potencial apícola devem ser difundidas pela região onde situam-se os apiários. Isto permitirá ao apicultor um gasto menor com alimentação e melhor saúde para as abelhas.

Gráfico 3 – Tipos de árvores presentes próximo aos apiários em Treviso/SC

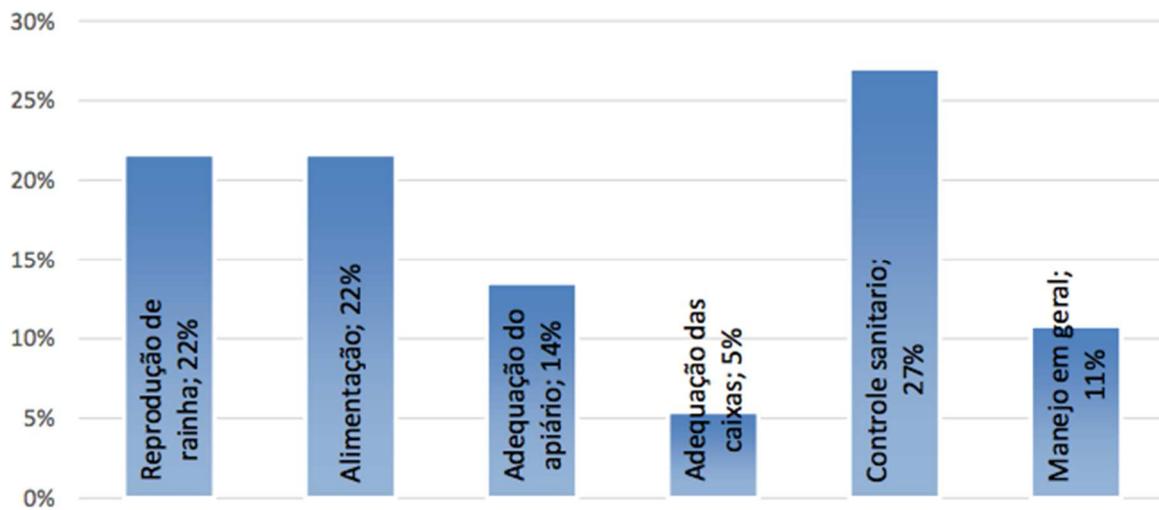


Fonte: Autores (2014).

A melhoria contínua é uma prática que traz muitas vantagens a quem pratica, na apicultura não é diferente. Os apicultores entrevistados também têm essa visão (Gráfico 4), pois todos os pesquisados responderam que necessitam melhorar em algum aspecto no manejo das abelhas, 27% acham que necessitam melhorar no controle sanitário das caixas, isto é, fazer mais manejo preventivo, realizar amostragem de abelhas para análise laboratorial, inserir alimentação remédio a algumas caixas críticas que possuem.

Dos entrevistados, 22% acham que precisam melhorar a reprodução de rainhas e no fator alimentação. 14% adequar o apiário, por falta de árvores melíferas próximas ao apiário, muita sombra nas caixas, terreno muito acidentado, entre outros fatores relatados pelos apicultores. Alguns apicultores, 5%, disseram que precisam melhorar a adequação das caixas, na questão de pintura e padronização dos cavaletes e suportes. Os 11% restantes relataram melhoria no manejo de forma geral.

Gráfico 4 – o que os apicultores acham que precisam melhorar em relação ao manejo



Fonte: Autores (2014).

Os apicultores de Teviso/SC possuem uma média de produtividade de 17,5 kg de mel por colmeia (quadro 1). Há de se destacar o melhor desempenho, do apicultor 6 que produziu 500 kg de mel com apenas 10 colmeias, obtendo uma média de produtividade de 50 kg de mel por colmeia, já os apicultores 1 e 3 conseguiram 2,5 e 3,8 kg de mel por colmeia, respectivamente. Pode-se perceber que a quantidade de colmeias por apiário não é um fator que influencia diretamente na produtividade

Ocorreu no município de Teviso, uma perda significativa de enxames que produziram entre o ano de 2013 e 2014. Das 1344 colmeias que os 14 apicultores possuíam, 280 deixaram de produzir, ou seja, quase 21% dos enxames morreram, ou fugiram das colmeias, provavelmente por escolha indevida do local do apiário, falta de alimento para as abelhas, doenças, falta de água próxima ao apiário, rainha velha, fraca ou doente. Porém, os apicultores da cidade não possuem conhecimento destas anomalias, os mesmos relatam não saber o que leva os enxames “sumirem”. As maiores perdas, conforme quadro 1 foram dos apicultores 6, 3 e 12, que perderam quase 67%, 43% e 33% de seus enxames, respectivamente.

Quadro 1 - Dados de produtividade de mel, apiário e colmeias no município de Treviso

| Apicultor | Quantidade de Apiários | Quantidade de Colmeias | Colmeias que deixaram de produzir | Colmeias que produziram | Produção 2013/2014 em kg | Média Kg/colmeia |
|--------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1 | 1 | 4 | 0 | 4 | 10 | 2,5 |
| 2 | 1 | 10 | 1 | 9 | 130 | 14,4 |
| 3 | 2 | 70 | 30 | 40 | 150 | 3,8 |
| 4 | 1 | 30 | 5 | 25 | 240 | 9,6 |
| 5 | 1 | 18 | 3 | 15 | 275 | 18,3 |
| 6 | 1 | 30 | 20 | 10 | 500 | 50,0 |
| 7 | 2 | 60 | 1 | 59 | 1050 | 17,8 |
| 8 | 3 | 80 | 16 | 64 | 1200 | 18,8 |
| 9 | 4 | 120 | 20 | 100 | 1740 | 17,4 |
| 10 | 3 | 92 | 4 | 88 | 1800 | 20,5 |
| 11 | 3 | 130 | 10 | 120 | 1830 | 15,3 |
| 12 | 12 | 300 | 100 | 200 | 3000 | 15,0 |
| 13 | 5 | 200 | 20 | 180 | 3200 | 17,8 |
| 14 | 7 | 200 | 50 | 150 | 3500 | 23,3 |
| TOTAL | 46 apiários | 1344 colmeias | 280 colmeias | 1064 colmeias | 18.625 Kg | Média: 17,5 kg/colmeia |

Fonte: Autores (2014).

Considerações Finais

Conclui-se, com este trabalho, que a apicultura na cidade de Treviso/SC – de maneira generalizada – é uma atividade familiar, e sem perspectiva real de lucro, mas apenas uma complementação de renda para trabalhadores em setores privados e até mesmo um passa tempo de aposentados e agricultores, por exemplo. Porém, mesmo sendo apenas mais uma atividade para muitos apicultores, todos desejam melhorar em algum aspecto no manejo das abelhas, buscando cursos e aperfeiçoamento com apicultores mais experientes.

Apesar de, constatado o empenho do apicultor da cidade, e atualmente haver alguns incentivos financeiros para projetos na área apícola, devem ser estudadas as árvores de melhor aproveitamento floral, com projetos mais adequados à produtividade, garantias que possam ser oferecidas ao apicultor, e buscar a ampliação e a melhoria dos serviços de sanidade, inspeção e certificação orgânica para produtos apícolas.

Como sugestão de novas pesquisas, pode-se estudar de forma mais aprofundada as técnicas de manejo, bem como o perfil econômico do apicultor, tendo

em vista que as questões levantadas no presente estudo foram generalizadas. Há questões relevantes às formas e técnicas utilizadas para extração e beneficiamento do mel, a viabilidade da atividade apícola na cidade, comparativo da produtividade em outras cidades da região, estudo direcionado à produção de própolis ou de outros produtos menos explorados, propriedades nutricionais e medicinais da geleia real da região, forma de organização social das abelhas dentro da colmeia, plantio de novas espécies melíferas, viabilidade de um apiário migratório. Muito há para pesquisar e desenvolver novas teses e constatações, as abelhas têm muito a ensinar e demonstrar e pouco é explorado.

Referências

CICCO, LÚCIA HELENA SALVETTI DE. **Manejo das abelhas**. Disponível em: <<http://www.saudeanimal.com.br/abelha17.htm>>. Acesso em: 4 set. 2014.

COSTA, Arlindo. **Metodologia da Pesquisa**. Mafra: Edição, 2006.

DIETZ, A.; VERGARA, C. Africanized honey bee in temperate zones. **Bee World**, v.76, n.2, p. 56-71, 1995.

EMBRAPA Informação Tecnológica. **Criação de abelhas**: apicultura. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007.

EPAGRI. **Manejo sanitário em apiários de Apis melífera (Boletim Didático, n. 92)** 2.ed. Florianópolis: Epagri. 2012. 22p.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

JEAN-PROST, P. **Apicultura**. Madrid (Espanha): Artes Gráficas. 1985.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003

LIMA, Nelson Mello de. **Abelhas e mel**: criação – extração - Curso de apicultura. Tecnoprint. 1979.

MAGALHÃES, Edney de Oliveira; BORGES, Ivana Leite. **Apicultura Básica**. Ilhéus: CEPLAC/CENEX. 2012.

MUXFELDT, Hugo. **Apicultura para todos**. 3 ed. Porto Alegre: Sulina, 1977.

PUTTKAMMER, Eloy. **Curso de Apicultura**: crie abelhas com técnica e amor. Florianópolis: EPAGRI, 1997.

SCASSO, Ricardo Enrique. Manejo de colônias de abelhas para eucalipto. **Informativo Zum-zum**. Florianópolis, ano 48, n 349, p. 20-22. jan-mar. 2014.

SENAR - Serviço nacional de aprendizado rural. **Abelhas Apis melífera**: instalação do apiário (Coleção SENAR, 141). 3 ed. Brasília: SENAR, 2011.

SENAR - Serviço nacional de aprendizado rural. **Produção de rainhas**: puxada natural (Coleção SENAR, 127). 2 ed. Brasília: SENAR, 2010.

SILVA, Edna Lúcia da. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4.ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA, Ronaldo Mário Barbosa. Manejo para aumento da produtividade do apiário. In: Encontro de Apicultores e Meliponicultores do Sul da Bahia, 2. **Anais...**, 1998, Ilheus. Editus, 1998. p. 113-135.

SOUZA, D.C. Seleção de Rainhas (*Apis mellifera* L.) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA. 11. Teresina, Piauí. **Anais...** Teresina: Confederação Brasileira de Apicultura. 1996. 434 p.

VIEIRA, Márcio Infante. **Criar abelhas é lucro certo**: manual prático. São Paulo. 1983.

WIESE, Helmuth, **Nova apicultura**. 6 ed. Porto Alegre: Agropecuária, 1985.

CAPÍTULO 61

EFEITO DO SUBSTRATO VERTICAL NO BERÇÁRIO INTENSIVO DE TILÁPIA DO NILO (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) CULTIVADAS EM DIFERENTES DENSIDADES DE ESTOCAGEM

André Freccia
Maurício Voss
Elias Wiggers Boing
Maurício Gustavo Coelho Emerenciano
Alexandre Furlaneto Fernandes
Eduardo do Nascimento Aquini
João Costa Filho
Guilherme Doneda Zanini

Introdução

A tilapicultura desenvolveu-se como uma atividade empresarial a partir da década de 1980, quando surgiram os primeiros empreendimentos. No início da atividade, os primeiros piscicultores sofreram algumas dificuldades, como falta de pesquisas, pouco conhecimento das técnicas de cultivo, inexistência de rações adequadas e baixa qualidade dos alevinos (JÚNIOR, C.; JÚNIOR, A.; 2008). Segundo Júnior, C. e Júnior, A. (2008), percebeu-se um crescimento da produção de tilápia no período de 1996 a 2005, quando a atividade se consolidou de forma definitiva na aquicultura brasileira, a partir de estudos de universidades e centros de pesquisas em aquicultura, espalhados pelo país.

Em comparação aos animais domésticos explorados comercialmente, como suínos, aves e bovinos, a disponibilidade de informações sobre os aspectos de manejo e nutrição para a piscicultura é muito menor, o que dificulta o cultivo racional, podendo levar ao baixo retorno econômico da atividade (MEURER *et al.*, 2005).

A aquicultura nos últimos anos foi um dos setores de produção de alimentos que mais vem destacando-se pelo seu crescimento (FAO, 2014); e ela vem ajudando a suprir a demanda de proteína animal globalmente consumido. Dados estatísticos mostram que a metade do pescado consumido no mundo hoje é proveniente da aquicultura (OLSEN *et al.*, 2012).

No Brasil, segundo dados do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA, 2014), alguns estados se destacam na produção de peixes de água doce, tais como Paraná, Ceará, São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Santa Catarina.

O Estado de Santa Catarina é um dos principais produtores de pescado do Brasil, ocupando o 2º lugar nacional no ramo proveniente da aquicultura (MPA 2012). De acordo com dados do Ministério da Pesca e Aquicultura (2012), a produção pesqueira catarinense foi de 125.586 toneladas, equivalendo a 16% do total pescado no Brasil. Dos 293 municípios de Santa Catarina 13 municípios foram os que se destacaram na produção de peixes de água doce com 10.715.140 quilos de pescado (EPAGRI, 2014).

A região da AMUREL (Associação de Municípios da Região de Laguna) no Estado de Santa Catarina, compreendidos pelos municípios de Armazém, Grão-Pará e Braço do Norte totalizaram 3.275.050 quilos de pescado figurando a região do Estado de maior produção de peixes de água doce em 2014. Destas espécies, o destaque foi a produção de tilápia com 66,9% entre as espécies cultivadas (EPAGRI, 2015). Além da sua importância regional, vale salientar que as tilápias figuram como a segunda espécie mais cultivada no mundo (FAO, 2010).

Mesmo com uma área que representa 1,2% de todo o território brasileiro e tendo obstáculos naturais que impedem um maior desenvolvimento da atividade, como terrenos declivosos, altas montanhas e um inverno rigoroso, No ano de 2014 foram produzidas por produtores amadores e comerciais cerca de 40.111 toneladas de peixes, sendo 15.016 toneladas oriundas dos amadores e 25.095 toneladas de criadores comerciais de peixes (EPAGRI 2015). No entanto, ainda faz-se necessário uma melhoria nos aspectos de produtividade, sanidade e fortalecimento de sistemas de produção, oportunizando ao piscicultor obter mais lucro e fixar-se no meio rural (EPAGRI 2015).

Para atender o crescimento da atividade piscícola e a demanda da produção da piscicultura, tem-se utilizado práticas de manejo e alimentações complementares (AZIM e LITTLE, 2008, XU *et al.*, 2012), como por exemplo, o bioflocos. Neste cultivo acontece uma troca mínima ou zero de água, possibilitando uma maior biossegurança e, por meio de uma relação carbono e nitrogênio, fomenta-se o crescimento microbiano (WASIELESKY *et al.*, 2006). Outra prática de manejo é o uso dos substratos verticais, chamado de “*periphyton-based culture*” (GARCÍA *et al.*, 2012) que visa a formação de uma biopelícula em substratos artificiais adicionados

intencionalmente nos viveiros ou tanques de cultivo. Este biofilme presente nos substratos verticais (BALLESTER *et al.*, 2007); servirá de alimento alternativo utilizável para peixes e camarões. Por ser um alimento extra de baixo custo, ter alta disponibilidade e eficiência na produção, pode ser um importante aliado na nutrição desses animais.

Vale salientar que na produção aquícola a alimentação é o fator mais caro, onde o componente de proteína na dieta de peixe constitui o maior custo. As tilápias possuem exigência mínima acima de 25% de proteína bruta (BOSCOLO *et al.*, 2001; MEURER *et al.*, 2002; MEURER *et al.*, 2005), o que eleva o custo de produção, levando o produtor a adotar outras estratégias na alimentação de peixes, como por exemplo, a utilização de substrato vertical. Assim, o correto equilíbrio entre os pilares da produção animal (sanidade, nutrição e manejo) pode significar diminuição nos custos da produção. A alimentação dos peixes depende de diversas fontes alimentares, e o biofilme presente nos substratos, pode ajudar a aumentar a sustentabilidade dos cultivos.

Nutrição em Piscicultura

A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é uma espécie onívora (PHILIPPART; RUWET, 1982), que se alimenta de detritos, algas verdes e cianofíceas, diatomáceas, macrófitas e bactérias (BOWEN, 1982) sendo um peixe bastante versátil na piscicultura, pois se adapta bem ao alimento artificial. A tilápia destaca-se na piscicultura brasileira principalmente por apresentar boa rusticidade (HAYASHI *et al.*, 1999), bom crescimento, boa tolerância em ambientes com baixo oxigênio dissolvido e adaptação em diferentes densidades de estocagem (MEURER *et al.*, 2008). Além disso, são bem apreciadas pela indústria de filetagem, devido às qualidades organolépticas e ausência de espinhos em "Y" no seu filé (MEURER *et al.*, 2003).

A utilização de substratos nas dietas de peixes vem sendo estudada por muitos pesquisadores, por ser um alimento que está disponível no meio de produção, facilitando a prática econômica alternativa no cultivo desses animais. Segundo Meurer, (MEURER *et al.*, 2002) alimentação para esta espécie pode ser derivada somente do plâncton do ambiente ou da ração artificial, além do consórcio entre estes.

O substrato vertical tem como base um componente sintético, que se utilizado no ambiente de produção dos peixes, tem a função de servir de apoio para a formação do alimento (BALLESTER *et al.*, 2007). Esse alimento forma-se em condições de

produção dos peixes através de microrganismos presentes no ambiente, onde está diretamente disponível para os peixes, sendo um ingrediente alternativo (EMERENCIANO *et al.*, 2011).

Substratos artificiais são utilizados no cultivo de organismos aquáticos como uma estratégia para maximizar a produção via a produção de alimento alternativo e melhorar a qualidade de água (BALLESTER *et al.*, 2007; KESHAVANATH *et al.*, 2001; ZHANG, 2011). Essas estruturas podem proporcionar alimentação e também proteção para peixes (AZIM *et al.*, 2002a), além do aumento da produção (AZIM *et al.*, 2002b).

A alimentação dos peixes tem como objetivo principal manter de forma econômica uma nutrição adequada para o seu crescimento e um bom desenvolvimento. Com isto, devem ser utilizados alimentos de qualidade e nas quantidades corretas, além de empregar técnicas de alimentação apropriadas (MEURER *et al.*, 2007).

De acordo com Pavanelli *et al.* (1998), quando existe grande concentração de peixes, os compostos tóxicos na água prejudiciais a seu conforto (teor de nitrogênio, fósforo e matéria orgânica), acumulam-se, tornando o meio ambiente mais propício para o desenvolvimento de microrganismos patogênicos.

Esta forma a densidade de estocagem ideal para cada sistema de criação é de fundamental importância para a criação comercial de tilápia, resultando em diferentes ganhos em massa e crescimento. Em altas densidades de estocagem, podem ocorrer vantagens produtivas, como por exemplo, a quebra do status social de dominância e subordinação, aumentando a homogeneidade de crescimento dos peixes (ALANÄRÄ; BRÄNNÄS, 1996).

A diferente taxa de crescimento em massa e comprimento, segundo Barton e Iwama (1991), pode influenciar na produção zootécnica quando se submete o peixe às diferentes densidades, consumo de alimento, interação social, causando mudança metabólica com alteração nos hormônios, enzimas e fatores de crescimento do peixe. Fundamenta-se este estudo para definir o efeito do substrato vertical no berçário intensivo de tilápia do Nilo, cultivadas em diferentes densidades de estocagem em temperatura controlada.

Procedimentos Metodológicos

O experimento foi realizado no laboratório de piscicultura do UNIBAVE, no Centro Tecnológico Henrique Ernesto Hilbert, localizado na cidade de Orleans/SC

(Coordenadas Geográficas: 28° 21' 36.45" S / 49° 16' 31.48" O), no período de 17 de junho a 25 de julho de 2015, totalizando 39 dias. As unidades experimentais com denominação de macrocosmo (EMERENCIANO *et al.* 2007) eram constituídas por 24 unidades experimentais com um volume útil de 30 litros, com sistema de aeração (oxigenação) contínua em cada aquário, alimentados por um compressor de ar de 2 hp (SCHULZ® MSL 10 ML-175, Schulz compressores, Joinville, SC, Brasil), conectada a uma pedra porosa (± 2 cm).

O arraçoamento utilizado foi por meio de uma dieta comercial farelada (Supra® com 50% de proteína bruta mínimo; Alisul, São Leopoldo, RS, Brasil). Esta dieta foi fornecida três vezes ao dia (08:00, 13:00 e 18:00h) alterando somente as quantias fornecidas após as biometrias semanais. No início, em todos os tratamentos, foi aplicado um nível de 8% de biomassa e corrigida ao longo das biometrias (OSTRENSKY, 1998).

A temperatura da água foi mantida por um sistema de aquecimento elétrico com potência de 2.500W, mantendo-a constante a 28°C por meio de uma resistência elétrica blindada, dimensionada para o volume de circulação do sistema. A circulação da água era realizada através de uma bomba submersa (ATMAN PH 4000®) disposta em um tanque matriz (macrocosmo), com retorno por gravidade.

Foram utilizados 416 alevinos de tilápia do Nilo, revertidos sexualmente de linhagem Tai-Chitralada, provenientes da Piscicultura Sertãozinho localizada em Braço do Norte - SC.

No início do experimento, 100 alevinos foram submetidos à biometria para estimar a média inicial de peso ($2,84 \pm 0,35$). Os alevinos foram distribuídos em 24 unidades experimentais com volume útil de 30 litros em um delineamento inteiramente casualizado, bi-fatorial, com seis tratamentos e quatro repetições.

As densidades de estocagem foram 500, 1.000 e 2.000 alevinos por metro cúbico. Em metade das unidades foram utilizados substrato vertical (S), aumentando cerca de 55% da área de superfície interna submersa dos tanques, sendo este composto de um material sintético (geotêxtil) de 15cm x 15cm de área, de 3mm de espessura.

Nas densidades de 500 e 500-S, 1.000 e 1.000-S e 2.000 e 2.000-S foram utilizados nas unidades experimentais 7, 15 e 30 alevinos por metro cúbico, respectivamente., totalizando 416 peixes.

Com o objetivo de manter a qualidade da água em condições favoráveis ao cultivo, foram realizadas sifonagens quatro vezes por semana ao longo do experimento. Os parâmetros de qualidade de água aferidos foram temperatura, pH, oxigênio dissolvido, nitrogenados (amônia, nitrito e nitrato), alcalinidade e ortofosfato. A temperatura da água (termômetro de mercúrio ($\pm 0,1^{\circ}\text{C}$) era aferida diariamente, enquanto o oxigênio dissolvido (mg/L) (ALFAKIT[®], Florianópolis, SC, Brasil) e o pH (SENSOGLASS SP1800[®]) eram aferidos uma vez por semana. Paralelamente foi realizada coleta de água semanal para análise dos compostos nitrogenados, alcalinidade e ortofosfato (Fotocolorímetro AT – 100P, marca ALFAKIT[®], Florianópolis, SC, Brasil).

A água utilizada no experimento foi proveniente da Companhia de Água e Esgoto (SAMAE) do município de Orleans/SC. A água era acondicionada em um tanque de 500 litros durante 48 horas para a evaporação do cloro presente, e posteriormente utilizada no sistema de recirculação durante a biometria.

Ao final do período experimental, foram avaliadas as seguintes variáveis zootécnicas: peso final (g), ganho de peso (g), sobrevivência (%), biomassa final (g/caixa), conversão alimentar aparente (CAA) = (alimento consumido/ganho em peso) x 100, índice hepatossomático (IHS = [(peso do fígado/ peso corporal) x 100]) e índice viscerossomático (IVS = [(peso das gônadas/ peso corporal) x 100]) e Fator de condição de Fulton: FC = (peso/comprimento³) x 100.

Após a mensuração dos parâmetros corporais, os peixes foram insensibilizados com extrato de óleo de cravo e gelo, sendo posteriormente eutanasiados por deslocamento cervical (CFMV, 2012, CONCEA, 2013). Posteriormente, foi realizada a pesagem dos alevinos e em seguida da coleta do fígado e vísceras por dissecação, para determinação dos índices somáticos.

Os dados zootécnicos, somáticos e hematológicos foram analisados quanto à normalidade e homogeneidade de variâncias (SOKAL; ROHLF, 1995) e posteriormente foi aplicado uma ANOVA ($p < 0,05$). As diferenças significativas entre as médias dos tratamentos foram avaliadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Os dados expressos em porcentagens foram transformados (arco-seno). Esses cálculos são realizados para obter dados mais relevantes sobre o experimento, ou seja, se o peixe cresceu ou não cresceu, dentro dos valores adequados à piscicultura.

Resultados e Discussão

As médias dos parâmetros de qualidade da água, monitorados durante o experimento, permaneceram dentro dos valores adequados à piscicultura, com temperatura de $27,38 \pm 1,62^{\circ}\text{C}$; oxigênio dissolvido $6,52 \pm 1,31\text{mg/L}$; pH $6,10 \pm 0,99$, amônia $0,65 \pm 0,83\text{ mg/L}$, nitrito $0,05 \pm 0,03\text{ mg/L}$, nitrato $0,82 \pm 0,37\text{ mg/L}$, ortofosfato $2,53 \pm 1,24\text{ mg/L}$ e alcalinidade $35 \pm 25,5\text{ mg/L}$. Estes parâmetros estão dentro dos valores recomendados para cultivo de peixes (KUBITZA, 2000).

Os valores médios de desempenho zootécnico (Tabela 1.) não foram influenciados pelas diferentes densidades de cultivo ($P > 0,05$) para conversão alimentar aparente (CAA), eficiência alimentar aparente (EAA) e sobrevivência (SOB %). Os parâmetros de densidades em estocagem de alevinos de tilápia são relevantes para determinar a densidade correta e poder avaliar parâmetros orgânicos de crescimento relacionados ao desempenho zootécnico.

Tabela 1 - Parâmetros zootécnicos de desempenho do substrato vertical no berçário intensivo de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) cultivadas em diferentes densidades de estocagem

| Parâmetros | Tratamentos | | | | | | Valores de P | | |
|------------|-------------|----------|----------|----------|----------|---------|--------------|---------|-------|
| | 500 | 1000 | 2000 | 500 S | 1000 S | 2000 S | S | D | S x D |
| PFP (g) | 13.19 a | 13.44 a | 11.51 a | 12.88 a | 11,77 a | 12.24 a | 0,60 | 0,47 | 0,40 |
| CT (cm) | 9.34 a | 9,27 a | 8.86 a | 9.04 a | 8.71 a | 8.99 a | 0.26 | 0.56 | 0.41 |
| CP (cm) | 7.62 a | 7.59 a | 7.31 a | 7.43 a | 7.01 a | 7.26 a | 0.16 | 0.52 | 0.51 |
| GP (g) | 23.58 c | 62.79 bc | 131.19 a | 32.61 bc | 47.57 bc | 75.47 b | 0.021 | <0.0001 | 0.015 |
| CAA | 2.69 a | 2.23 a | 2.13 a | 2.13 a | 1.81 a | 1.72 a | 0.365 | 0.737 | 0.174 |
| EAA | 0.58 a | 0.56 a | 0.53 a | 0.49 a | 0.47 a | 0.39 a | 0.234 | 0.800 | 0.129 |
| SOB (%) | 49.4 a | 65 a | 32.5 a | 85.71 a | 22.5 a | 30.34 a | 0.838 | 0.111 | 0.083 |

Peso Final do Peixe = PFP (g); Comprimento Total = CT (cm); Comprimento Padrão = CP (cm); Ganho de peso = GP (g); Conversão Alimentar Aparente = CAA; Eficiência Alimentar Aparente = EAA; Sobrevivência = SOB (%). Médias seguidas da mesma letra nas linhas diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Fonte: Autores (2015).

A densidade em berçários de cultivo na produção de peixes está relacionada a parâmetros zootécnicos, os quais são determinantes para a exata estocagem na produção de peixes. De acordo com Yamanaka *et al.* (1986), a densidade de estocagem é um parâmetro de grande importância para a piscicultura, o qual um fracasso na produção e alimentação de alevinos deve ser um dos pontos chave a ser avaliado na atividade.

De acordo com Khan (1994), a alta densidade de estocagem implica na redução da taxa de crescimento, onde uma maior variação em tamanho de um mesmo lote diminui também a eficiência alimentar e assim estabelece hierarquia social. Soares *et al.* (2002) relatam que os valores de uniformidade nos lotes dos peixes obtiveram um comportamento proporcional na função da densidade de estocagem com melhores valores nas densidades intermediárias, concordando com o presente trabalho quando se avaliou o fator de condição (FC) (Tabela 2).

Observou-se no presente estudo que o fator de condição (FC), Tabela 2, foi influenciado pelas diferentes densidades de cultivo ($P < 0,05$), indicando que os peixes possuem um comportamento alimentar diferenciados, pois na presença do substrato vertical há uma maior interação na busca do alimento. De acordo com Uddin *et al.*, (2009), a inclusão de substrato e o fornecimento de ração comercial para as tilápias melhoraram o desempenho de camarões gigantes da Malásia *Macrobrachium rosenbergii* em policultivo com tilápias.

O substrato vertical adotado neste experimento visivelmente proporcionou uma maior produção de “*periphyton-based culture*”, aumentando a oferta de alimento natural e permitindo maior acesso dos animais, proporcionando complemento alimentar disponível diretamente para os peixes e um meio de proteção, evitando um estresse e maior competição alimentar

Em estudos sobre densidade de estocagem no crescimento com jundiás (*Rhamdia sebae*), Lazzari *et al.* (2011) constataram que baixas densidades de estocagem podem levar ao maior acúmulo de gordura nos peixes, em consequência da menor competição por alimento. Os estudos avaliando dados de estocagem são importantes para definir assim, ótimas condições ambientais, visto que a densidade pode ser afetada pela taxa de renovação de água, pela temperatura da água, pela qualidade de ração fornecida e também pela taxa de renovação (AYROZA, 2009).

Os valores médios dos parâmetros somáticos do substrato vertical em tilápia do Nilo (Tabela 2.) não foram influenciados pelas diferentes densidades de cultivo ($P > 0,05$) para PF=Peso do Fígado (g), PI=Peso do Intestino (g), IHV=Índice Hepatosomático e IVS=Índice Viscerosomático. Observou apenas diferença estatística para FC = Fator de Condição ($P < 0,05$) (Tabela 2 e Gráfico 1) entre as densidades em estudo e na presença ou ausência do substrato.

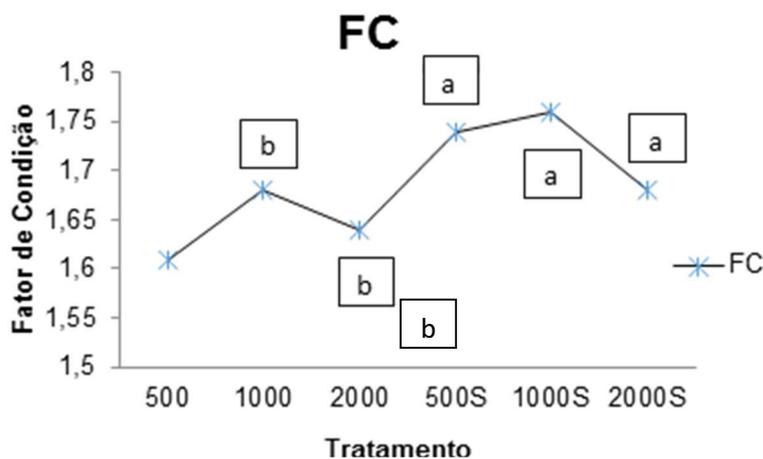
Tabela 2 - Parâmetros somáticos de desempenho do substrato vertical no berçário intensivo de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) cultivadas em diferentes densidades de estocagem

| Parâmetros | Tratamentos | | | | | | Valores de P | | |
|------------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------|-----------|-------|
| | 500 | 1000 | 2000 | 500s | 1000s | 2000s | Substrato | Densidade | S x D |
| PF (g) | 0.07 a | 0.06 a | 0.09 a | 0.06 a | 0.06 a | 0.07 a | 0,30 | 0,49 | 0,58 |
| PI (g) | 1.15 a | 1.18 a | 0.94 a | 1.13 a | 1.06 a | 1.15 a | 0,70 | 0,34 | 0,06 |
| IHS | 0.59 a | 0.48 a | 0.83 a | 0.52 a | 0.56 a | 0.54 a | 0,35 | 0,34 | 0,30 |
| IVS | 8.83 a | 8.86 a | 8.33 a | 8.79 a | 9.09 a | 9.41 a | 0,19 | 0,91 | 0,33 |
| FC | 1.61 b | 1.68 b | 1.64 b | 1.74 a | 1.76 a | 1.68 a | 0,02 | 0,43 | 0,54 |

PF=Peso do Fígado (g), PI=Peso do Intestino (g), IHV=Índice Hepatosomático, IVS=Índice Viscerosomático, FC=Fator de condição. Médias seguidas da mesma letra nas linhas diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Fonte: Autores (2015).

Gráfico1- Fator de condição do substrato vertical no berçário intensivo de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) cultivadas em diferentes densidades de estocagem.



Fonte: Autores (2015).

Durante o experimento, observou-se que a densidade de estocagem reflete diretamente no desenvolvimento dos peixes (Tabela 2 e Gráfico 1). Khan (1994), Dambo e Rana (1992) e Fontes *et al.* (1990) realizaram relatos sobre o efeito da densidade de estocagem avaliando a uniformidade do lote estudado, e observaram que o aumento da densidade promoveu uma piora diretamente proporcional na uniformidade dos peixes contrariando o presente estudo.

Watanabe *et al.*, (1990) estudaram as densidades de estocagem com as variáveis de 500 a 1.000 alevinos/m³, com peso médio inicial de 1,79 g, durante 30 dias, e obtiveram 88,8% de sobrevivência, sendo que, não realizada a observação nos parâmetros de diferença no crescimento e na conversão alimentar. Neste estudo, observou-se sobrevivência na densidade 500 e 1000 alevinos/m³, 49,5 e 65% sem

substrato e na densidade 500 e 1000 alevinos/m³, 85,71% e 22,5% com substrato com 39 dias de experimento. Realizando a média de sobrevivência desta faixa de densidade com e sem substrato do presente estudo obteve 55,68% de sobrevivência ficando abaixo do estudo de Watanabe *et al.* (1990).

Comparando resultados do presente trabalho com Watanabe *et al.* (1990), apenas na densidade de 500 alevinos/m³ com substrato possuem valores aproximados ao referido autor, concluindo que a densidade e os fatores desafiantes no cultivo de peixes podem acarretar em resultados benéficos. Todavia Watanabe *et al.* (1990) concluíram ser possível a utilização de densidades maiores e a produção de alevinos com tamanho uniforme em altas densidades (3.000 alevinos/m³), valores estes superiores ao presente estudo, mas sem a presença de substratos.

De acordo com Jobling (1994), altas densidades de estocagem na piscicultura geram problemas de espaço, afetando a taxa de crescimento. No entanto, o presente experimento, avaliando parâmetros corporais de desempenho, não apresentou diferença de crescimento e tamanho.

O fator de condição é uma medida quantitativa do bem-estar do peixe (LECREN, 1952; GOMEIRO; BRAGA, 2003) e um índice bastante utilizado nos estudos de bioecologia de peixes, pois reflete diretamente no estado fisiológico do peixe condicionado à interação de fatores bióticos e abióticos (LE CREN, 1951; GOMIERO; BRAGA, 2003; TAVARES-DIAS *et al.*, 2006; TAVARES-DIAS *et al.*, 2008). Fornece uma possível relação da sua condição corporal e/ou seu estado fisiológico com o meio em que vive (GOMIERO; BRAGA, 2013; LEMOS *et al.*, 2006), portanto, deve permanecer constante, independentemente do tamanho que o peixe possa ter em um determinado período de vida (GOMIERO; BRAGA, 2013), principalmente nas fases iniciais de cultivo como observado no referido estudo em que na presença do substrato vertical os alevinos apresentaram melhores resultados para o fator de condição em relação aos tratamentos sem a presença do substrato.

Considerações Finais

No presente estudo a densidade ideal de cultivo no berçário intensivo de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) foi de 1.000 alevinos por metro cúbico (1000S). O substrato vertical proporcionou uma maior produção de “*periphyton-based culture*”, aumentando a oferta de alimento natural, proporcionando complemento alimentar disponível diretamente para os peixes.

Referências

ADEBAYO, O. T. and I. C. Quadri. Dietary protein level and feeding rate for hybrid clarid catfish, *Clarias gariepinus* x *Heterobranus bidorsallis* in homestead tanks. **Journal of Applied Aquaculture**, v.17, n.1, p. 97-106. 2005.

ALANÄRÄ, A.; BRÄNNÄS, E. Dominance in demand feeding behavior in Arctic char and rainbow trout: the effect of stocking density. **Journal of Fish Biology**, v.48, n.2, p. 242-244, 1996.

ANDRIGUETTO, J.M. **Nutrição animal**. São Paulo: Nobel, 1982. 395p.

ARAUJO, Daniel de Magalhães et al. Hematologia de tilápias-do-nilo alimentadas com dietas com óleos vegetais e estimuladas pelo frio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 3, p.294-302, mar. 2011.

AYROZA, L.M. da S. **Criação de Tilápia-do-Nilo, *Oreochromis niloticus*, em tanques-rede, na Usina Hidrelétrica de Chavantes, Rio Paranapanema, SP/PR**. 2009,. 92f. Tese. (Doutorado) - Centro de Aquicultura, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP. 2009.

AZIM, M.E. et al. The effects of artificial substrates on freshwater pond productivity and water quality and the implications for periphyton-based aquaculture. **Aquat. Living Res.** v.15, p. 231-241, 2002.

AZIM, M.E., LITTLE, D.C. The biofloc technology (BFT) in indoor tanks: Water quality, biofloc composition, and growth and welfare of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Aquaculture**, n. 283, p. 29–35, 2008.

BALLESTER, E.L.C. et al. Nursery of the pink shrimp *Farfantepenaeus paulensis* in cages with artificial substrates: Biofilm composition and shrimp performance. **Aquaculture** v.269, p. 355-362, 2007.

BARTON BA, IWAMA GK. Physiological changes in fish from stress in aquaculture with emphasis on the responses and effects of corticosteroids. **Ann Rev Fish Dis**, v.1, p.3-26, 1991.

BOSCOLO, W.R. et al. Farinha de peixe, carne e ossos, vísceras e crisálidas como atráctantes em dietas para alevinos de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1397-1402, 2001.

BOMBARDELLI, R.A. et al. Desempenho reprodutivo e zootécnico e deposição de lipídios nos hepatócitos de fêmeas de tilápia-do-nilo alimentadas com rações de diversos níveis energéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.8, p.1391-1399, 2009.

BOWEN, S. H. Feeding, digestion and growth qualitative considerations. In: PULLIN, R. S. V.; LOWE-MC-CONNELL, R. H. (Ed.) **The biology and culture of tilapias**. Manila, Philippines: I Clarm, 1982. p. 141-156.

- CHO, C.H. La energía em la nutrición de los peces. In: _____ Nutrición em Acuicultura II., Madrid-España: Espinosa de los Monteros y Labarta. 1987. p.197-237.
- DAMBO, W. B.; RANA, K. J. Effect of density on growth and survival of *Oreochromis niloticus* (L.) fry in the hatchery. **Aquacult. Fish. Manag**, Oxford, v.23, p.71-80, 1992.
- EMERENCIANO, M. et al. Biofloc technology application as a food source in a limited water exchange nursery system for pink shrimp *Farfante penaeus brasiliensis* (Latreille, 1817). **Aquaculture Research**, p. 1-11, 2011.
- EMERENCIANO, M.; GAXIOLA, G.; CUZON, G. Biofloc technology (BFT): a review for aquaculture application and animal food industry. **Biomass Now-Cultivation and Utilization**, p. 301-328, 2013.
- FERNANDO, S. S. et al. **Desempenho da piscicultura de água doce**, Epagri/Cedap. (s. l.) (s. d.) 2014.
- FONTES, N. A. et al. Efeito de duas densidades de estocagem no desempenho larval do pacu, *Piaractus mesopotamicus* (fêmea) (Holmberg, 1887) X *Colossoma macropomum* (macho) (Cuvier, 1818) em viveiros. **Boletim Técnico do CEPTA**, Pirassununga, v.3, p.23-32, 1990.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO. **El Estado Mundial de La Pesca y La Acuicultura**. Rome, 2010. p.27-30,
- GARCÍA J.J. et al., Phytoplankton and periphyton in ponds with Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and bocachico (*Prochilodus magdalenae*). **Rev. Colomb. Cienc. Pecu.** v.25, p. 603-614.,2012.
- HAYASHI, C. et al. Uso de diferentes graus de moagem dos ingredientes em dietas para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.) na fase de crescimento. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.21, n.3, p.733-737, 1999.
- JOBLING, M. **Fish bioenergetics**. London: Chapman & Hall, 1994. 294p.
- JÚNIOR, C,A,F.; JÚNIOR, A,S,V. Cultivo de Tilápias no Brasil: Origens e Cenário Atual. XLVI **Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural** – SOBER. Fortaleza/CE, 2008.
- KESHAVANATH, P. et al. Use of artificial substrates to enhance production of fresh water herbivorous fish in pond culture. **Aquacult. Res.** v.32, p. 189-197, 2001.
- KHAN, M. S. Effect of population density on the growth, feed and protein conversion efficiency and biochemical composition of a tropical freshwater catfish, **Aquaculture**. p.753-760, 1994.
- KUBITZA, Fernando. **Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial**. Jundiaí: São Paulo, 2000. 285p.

KUBITZA, F. **Tilápia**: tecnologia e planejamento na produção comercial. Jundiá: Fernando Kubitza, 2000. 289p.

KUBITZA, F. Manejo nutricional e alimentar de tilápias. **Revista Panorama da Aqüicultura**, Jundiá, SP, v. 10, n. 60, p. 31-36, jul./ago., 2000.

LAZZARI, R. et al. Densidade de estocagem no crescimento, composição e perfil lipídico corporal do jundiá. **Ciência Rural**, v.41, p.712-718, 2011.

MEURER, F. et al. Lipídeos na alimentação de alevinos revertidos de tilapia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.566-573, 2002.

MEURER, F. et al. Nível de Arraçamento para Alevinos de Lambari-do-Rabo-Amarelo (*Astyanax bimaculatus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.1835-1840, 2005.

MEURER, F. et al. *Saccharomyces cerevisiae* como probiótico para alevinos de tilápia do Nilo submetidos a desafio sanitário. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1219-1224. 2007.

MEURER, F. et al. Digestibilidade aparente de alguns alimentos protéicos pela tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p.1801-1809, maio, 2003.

MEURER, F. et al. Farelo de soja na alimentação de tilápias-do-nilo durante o período de reversão sexual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Botucatu, v. 37, n. 5, p.791-794, 2008.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA (MPA). 2012. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/#_aquicultura/informacoes/potencial-brasileiro>. Acesso em: 11 dez. 2015.

OLSEN, R. L; HASAN, M. R. A limited supply of fishmeal: Impact on future increases in global aquaculture production. **Trends in Food Science & Technology**, v.27, p. 120 -128, 2012.

OSTRENSKY, A.; BOEGER, W. **Piscicultura**: fundamentos e técnicas de manejo. Guaíba: Agropecuária, 1998. 211p.

OSTRENSKY, A.; BOEGER, W.A. **Piscicultura Fundamentos e Técnicas de Manejo**. Guaíba, Agropecuária, 1998. 211 p.

PAVANELLI, G.C.; EIRAS, J.C.; TAKEMOTO, R.M. **Doenças de peixes: profilaxia de peixes – profilaxia, diagnóstico e tratamento**. Maringá: Eduem, 1998. 264p.

PHILIPPART, J. C. L.; RUWET, J. C. L. Ecology and distribution of tilapias. In: PULLIN, R. S. V.; LOWE-MC-CONNELL, R. H. (Ed.) **The Biology and Culture of Tilapias**. Philippines: ICLARM, 1982. p. 15-59.

RIBEIRO, P.A.P. et al Manejo alimentar em piscicultura convencional. **Revista Eletrônica**, v.7, n.2, p 1189-1196, mar./abril. 2010.

SEGUNDO, Luiz Francisco de França. **Digestibilidade aparente de nutrientes e da energia de alimentos alternativos para tilápia (*Oreochromis niloticus*)**. Universidade Federal Do Piauí, 2008. 53 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Piauí, Teresina-, 2008.

SOARES, C. M. et al. Efeito da densidade de estocagem nas fases iniciais de desenvolvimento do quinguio, *Carassiu sauratus*. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.24, n.2, p.527-532, 2002.

SOKAL, Robert R; ROHLF, James **Biometry: The Principles and Practices of Statistics in Biological Research**. 3. ed. New York: W.h. Freeman and Company, 1995. 887 p.

SZUMIEC, M.A. Stochastic model of carp fingerling growth. **Aquaculture**, v.91, n. 1/2, p.87-99, 1990.

UDDIN, M. S. et al. Effects of stocking density on production and economics of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and fresh water prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) polyculture in periphyton-based systems. **AquacultureResearch**, v. 38, p. 1759-1769, 2007.

WASIELESKY, W, H. et al. Effect of natural production in a zero exchange suspended microbial floc based super-intensive culture system for white shrimp *Litopenaeus vannamei*. **Aquaculture**, v.258, p.396-403. 2006.

WATANABE, W.O.; Clark, J.H; Dunham, J.B; Wicklund, R.I; Olla, B.L. Culture of Florida red tilapia in marine cages: the effect of stocking density and dietary protein on growth. **Aquaculture**, v.90, n.2, p.123-134, 1990.

WILSON, R. P; MOREAU, Y. Nutrient requirements of catfishes (Siluroidei). In: LEGRENDE, M.; PROTEAU, J. P. (Eds.) **Biology and culture of catfishes**. aquatic living resources 9 ed. Horse series, p. 103-111. 1996.

WOYNAROVICH, E. **Tambaqui e Pirapintinga**: propagação artificial e criação de alevinos. Brasília: CODEVASF, 1986. 68p.

ZHANG, B. Influence of the artificial substrates on the attachment Behavior of *Litopenaeus vannamei* in the intensive culture condition. **Intern. Journ. Of Animal and Veter. Adv.** v.3, p. 37-43, 2011.

XU, W.J. et al. Preliminary investigation into the contribution of bioflocs on protein nutrition of *Litopenaeus vannamei* fed with different dietary protein levels in zero water exchange culture tanks. **Aquaculture**, v.350, p.147-153, 2012.

CAPÍTULO 62

INCREMENTO DE MATÉRIA SECA EM PASTOS DE MISSIONEIRA GIGANTE MEDIANTE APLICAÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE FERTILIZANTE QUÍMICO NITROGENADO

Patrik Frasson da Silva
Athos de Almeida Lopes Filho
Guilherme Doneda Zanini
Taís Michelon Maciel
Andréa Andrade Alves
André Freccia
Elder Tschoseck Borba
Darlan Rodrigo Marchesi
Eduardo do Nascimento Aquini

Introdução

O crescimento e o desenvolvimento da planta forrageira são determinados pela composição genética e pelas condições ambientais, como a fertilidade do solo, adubação, roçadas e outras características do ambiente que podem potencializar ou retardar o crescimento da forrageira (VOLTOLINI *et al.*, 2010). Como um ecossistema, as pastagens naturais são compostas por inseparáveis e interativos componentes, tais como: comunidades vegetais coexistindo com populações variadas de herbívoros, componentes físicos e químicos do solo, comunidade microbiológica diversa, além de toda a microfauna existente (LEMAIRE e CHAPMAN, 1996).

Segundo Duro e Ducrocq (2000), a produção forrageira, como resultado dos processos de crescimento e desenvolvimento, pode ter sua eficiência substancialmente melhorada pelo aumento do uso de fertilizantes, em que o nitrogênio pode contribuir para o aumento no fluxo de tecidos, principalmente quando usado em períodos críticos de produção de forragem das espécies nativas, ou seja, outono/inverno. De acordo com Correa *et al.* (2006), no sul do Brasil, devido à composição florística, formada por gramíneas de bom valor forrageiro como *Axonopus sp.*, *Briza sp.*, *Paspalum sp.*, entre tantas outras, há a possibilidade de incrementar a produção destes campos mediante práticas de manejo e melhoramento como adequação da carga animal, adubação, roçadas, dentre outros.

A missioneira gigante é uma espécie nativa do Alto Vale do Itajaí (SC), sendo adaptada às condições de solo e clima da região. Essa gramínea nativa, segundo o trabalho realizado por Valls *et al.* (2000), é um híbrido triploide, resultante do cruzamento natural entre *Axonopus jesuiticus* (Araújo) Valls e *Axonopus scoparius* (Flüggé) Kuhlmann.

Por ser originária de Santa Catarina, a espécie *Axonopus catharinensis* Valls possui grande adaptabilidade e potencial produtivo, (TCACENCO e SOPRANO, 1991), tornando viável a sua utilização como forrageira na produção de leite e carne em sistemas intensivos de produção. No entanto, são escassas as informações sobre seus rendimentos de matéria seca quanto à utilização de adubos químicos nitrogenados. Neste sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar a produção de forragem de pastos de Missioneira gigante (*Axonopus catharinensis* Valls) mediante aplicações de adubo químico nitrogenado em diferentes dosagens, como forma de se conhecer as melhores estratégias de manejo dessa gramínea forrageira.

Potencial de produção e qualidade das pastagens naturais

As pastagens naturais constituem a base da dieta dos ruminantes na grande maioria dos sistemas de produção. Na composição botânica dessas pastagens é encontrada uma ampla variação de espécies, principalmente gramíneas e leguminosas, cujas qualidades nutritivas são muito variáveis (CORREA *et al.*, 2006). Tais variações ocorrem não somente entre gêneros, espécies ou cultivares, mas também, entre as partes das plantas, estágio de maturidade, fertilidade do solo e com as condições climáticas locais (NABINGER, 2006).

Forragens de alta qualidade devem fornecer energia, proteína, minerais e vitaminas para atender as exigências dos animais em pastoreio. A composição química pode ser utilizada como parâmetro de qualidade das espécies forrageiras, que é dependente de aspectos de natureza genética e ambiental, mas que não deve ser utilizado como único determinante da qualidade de uma forragem (VOLTOLINI *et al.*, 2010). De acordo com Van Soest (1994), a distribuição dos diversos componentes químicos nas plantas varia de acordo com os diferentes tecidos e órgãos, em razão de especificidade da organização física das células vegetais. Entretanto, de acordo com o mesmo autor, de um modo geral, os principais constituintes químicos das plantas forrageiras podem ser divididos em duas grandes categorias: aqueles que compõem a estrutura da parede celular, que são de mais baixa disponibilidade no

processo de digestão, e aqueles contidos no conteúdo celular, de maior disponibilidade. Os componentes do conteúdo celular envolvem substâncias solúveis em água ou levemente solúveis em água, tais como: amido, lipídios e algumas proteínas que são digeridas tanto por enzimas de micro-organismos, quanto por aquelas secretadas pelo aparelho digestivo dos animais. Já os componentes da estrutura da parede celular incluem em sua maior parte carboidratos e outras substâncias como a lignina cuja digestão é totalmente dependente da atividade enzimática dos micro-organismos do trato gastrointestinal dos ruminantes (VAN SOEST, 1994).

Para a obtenção de forragens de qualidade superior é fundamental que sejam conhecidos os efeitos dos diferentes fatores do meio, a fim de que se possa adequar medidas de manejo com vista a atingir estes objetivos (NABINGER, 2006). Assim, aspectos como a individualidade das espécies, o estágio de desenvolvimento da planta, a idade da planta por ocasião do corte, além da influência de fatores ambientais como clima e solo são decisivos para a qualidade da forragem (BARNES *et al.*, 2003).

Segundo Barbosa e Santos (2008), a sazonalidade das pastagens é um dos principais fatores que diminui a produção e qualidade das forragens. Em regiões próximas à linha do equador, a sazonalidade está ligada principalmente às condições pluviométricas. Já nas regiões de latitudes mais elevadas, o principal fator climático são as baixas temperaturas. Souza *et al.* (2008) verificaram aumento do teor de Proteína Bruta do capim-aruaana (*Panicum maximum* Jacq.) sob adubação nitrogenada em 4 dosagens diferentes (75, 275, 475 e 675 kg/ha/ano de N). Por outro lado, os teores de FDN (fibra em detergente neutro) e FDA (fibra em detergente ácido) não foram afetados pelos tratamentos, exceto para o teor de FDA no colmo, que aumentou proporcionalmente com a adubação nitrogenada até 40,30 kg/ha/ano de N. De acordo com Andrade *et al.* (2005), além da água e nutrientes, diferentes condições do ambiente, como intensidade luminosa e temperatura, também influenciam a produção e qualidade das plantas forrageiras.

Potencial de produção de forragem em pastos de Missioneira Gigante

Segundo Miranda (2010), a missioneira-gigante (*Axonopus jesuiticus* x *Axonopus scoparius*) foi identificada pela primeira vez em 1986, em trabalhos de levantamento florístico realizados pela Epagri, no Vale do Itajaí. Posteriormente, a coleta Tcacenco/Ramos 037, acesso EEI 85269, oriunda de Rio do Oeste, Santa

Catarina, destacou-se pelo seu elevado potencial produtivo e adaptação à acidez do solo (TCACENCO; SOPRANO, 1994). De acordo com Tcacenco (1991), a missioneira gigante apresenta maior porte, produtividade e adaptação a solo ácido em relação à grama jesuíta (*Axonopus jesuiticus*). De acordo com os mesmos autores, por ser originária de Santa Catarina, a espécie *Axonopus catharinensis* Valls possui grande adaptabilidade e potencial produtivo, tornando viável a sua utilização como forrageira na produção de leite e carne em sistemas intensivos de produção. No entanto, são escassas as informações sobre seus rendimentos de matéria seca quanto à utilização de adubos químicos nitrogenados. Ademais, essa forrageira ainda não possui valor de referência para a região Sul de Santa Catarina, por haver dados oriundos de outros locais ou mesmo de valores sem real embasamento científico.

Segundo Franco (2004), a missioneira gigante não apresenta sementes viáveis, pois a meiose das células não gera gametas perfeitos. Pesquisas têm demonstrado o potencial forrageiro dessa espécie relacionado com a produção de matéria seca na estação quente (11,700 kg de matéria seca/ha), e seu valor nutritivo, com níveis de até 11,9% de proteína bruta e 70,3% de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (TCACENCO, 1991; SOPRANO; TCACENCO, 1991ab). Dufloth (2002) salienta a sua elevada persistência, a aceitabilidade dos animais e a possibilidade de assegurar um ganho médio diário de 0,814 kg/animal. Além disso, o referido autor comenta que a forrageira apresenta alta tolerância ao frio e ao pisoteio dos animais, elevada tolerância à seca e ao excesso de umidade no solo. De acordo com Miranda (2010), a missioneira gigante possui hábito estolonífero, o que é desejável para uma planta forrageira com vistas ao uso sob pastejo contínuo, justificando os esforços para se desenvolver pesquisas com intuito de aumentar sua produção, valor nutritivo e persistência. Dentre as informações mais importantes a serem geradas a respeito do manejo dessa espécie, está sua resposta à adubação.

A adaptação de uma espécie ao seu ambiente de origem é determinada em muitas vezes por mais de um gene e também por interações gênicas. Esses genes e suas interações garantem resistência a fatores bióticos e abióticos. Soprano e Tcacenco (1991b) realizaram diversos estudos referentes ao efeito da adubação e correção de acidez sobre o desenvolvimento da missioneira gigante. Ao se estudar a aplicação de calcário em diversas doses, os autores observaram que na média dos tratamentos, as maiores produções foram obtidas quando não se aplicou calcário.

Outro fator importante, segundo Vieira et al. (1999), é a persistência e a capacidade de competição com outras espécies. Os mesmos autores, em trabalhos conduzidos com pastos de missioneira gigante na região sul de Santa Catarina, verificaram que a missioneira gigante (*Axonopus* sp.) é mais persistente e demonstrou maior competitividade do que a Tifton 85 (*Cynodon* sp.). Dufloth (2012), em trabalho conduzido sobre ganho de peso de bovinos em pastagens de missioneira gigante (*Axonopus catarinensis* Valls) produção de Matéria seca foi inferior apenas ao biótipo *Paspalum notatum* EEL 10162, que apresentou produção de 20.550 kg/ha de MS. O Tifton 85 (*Cynodon* sp.) apresentou produção de forragem (19.784 kg/ha) semelhante aos biótipos *Axonopus* sp. cultivar Taió (19.077 kg/ha) e *Axonopus* sp. cultivar missioneira gigante (18.469 kg/ha).

Em relação à qualidade da missioneira gigante, Flaresso, Gross e Almeida (2001) obtiveram valores médios de PB (Proteína Bruta) e DIVMO (digestibilidade in vitro da matéria orgânica) de 14,5% e 60,8%, e de 12,0% e 52,7%, respectivamente, para os dois biótipos de missioneira gigante estudados. Estes valores são semelhantes aos encontrados por Deschamps e Tcacenco (2000) e Vieira et al. (1999). Contudo, há uma variação nos valores de PB e DIVMO encontrados por Tcacenco (1991) decorrentes da época de corte das amostras e da fertilidade do solo. Segundo o autor, todos os princípios nutritivos apresentaram decréscimo acentuado (NDT e DIVMO) com o avanço da idade das plantas. Neste sentido, é fundamental pastorear a forrageira em sua altura ideal, respeitando as exigências da planta, bem como do animal. Dados de Dufloth (2012) mostram a flutuação estacional de PB e NDT conforme a estação climática, segundo valores apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores médios de PB, NDT, Ca e P (%) de acordo com a estação de crescimento dos pastos

| Estação do ano | PB | NDT | Ca | P |
|----------------|------|------|------|------|
| Inverno | 15,2 | 62,0 | 0,58 | 0,11 |
| Primavera | 12,7 | 60,5 | 0,49 | 0,14 |
| Verão | 11,0 | 58,1 | 0,49 | 0,14 |
| Outono | 13,9 | 56,0 | 0,46 | 0,13 |
| Média | 13,2 | 59,1 | 0,51 | 0,13 |

PB: Proteína Bruta; NDT (nutrientes digestíveis totais); Ca = Cálcio; P = Fósforo.

Fonte: Adaptado de Dufloth (2012).

A importância da adubação nitrogenada e a produção de forragem

As plantas diferem grandemente na sua produção de matéria seca. Em solos férteis, com ótimo suprimento de água, a produção de biomassa é maior do que naqueles onde há escassez de nutrientes e/ou água, realçando a importância da adubação na produção forrageira (ANDRADE *et al.*, 2005).

Outro fator que interfere na estrutura do pasto e limita o acúmulo de forragem é a baixa disponibilidade de nutrientes (TEIXEIRA *et al.*, 2011). Assim, o fornecimento de nutrientes em quantidades e proporções adequadas, particularmente o nitrogênio, assume importância fundamental no processo produtivo das pastagens. De acordo com os mesmos autores, em pastagens com manejo inadequado, o nitrogênio do solo, proveniente da mineralização da matéria orgânica, possivelmente, não é suficiente para atender à demanda. Neste sentido, segundo Andrade *et al.* (2004), o uso estratégico da adubação nitrogenada pode potencializar o acúmulo de forragem durante as estações de crescimento dos pastos, uma vez que o nitrogênio aumenta a taxa de crescimento da gramínea. Entretanto, quando realizada, tardiamente, no verão ou outono, em que a umidade do solo começa a reduzir, pode resultar em perdas de nitrogênio por volatilização, dependendo da fonte de nitrogênio utilizada. Caso essas perdas aconteçam, Santos *et al.* (2009) ressaltaram que o resultado esperado da adubação pode ser reduzido, ou até mesmo não ocorrer, resultando em baixa eficiência e recuperação aparente do nitrogênio aplicado e menor produção de forragem.

O nível de fertilidade do solo e a adubação também afetam a composição química das plantas e, conseqüentemente, a digestibilidade e o consumo. Esses efeitos são mais marcantes sobre o rendimento de matéria seca do que o valor nutritivo e composição da forragem (FRANCO, 2004). Além disso, segundo Miranda (2010), o estágio de desenvolvimento da planta apresenta ampla relação com a composição química e digestibilidade. Considerando o benefício da prática da adubação nitrogenada nas pastagens em acumular forragem, a hipótese testada foi que a adubação nitrogenada (em diferentes dosagens) potencializa a produção de forragem, reduz o intervalo entre pastejos e maximiza o sistema de produção.

Procedimentos Metodológicos

O experimento foi conduzido em propriedade particular situada no interior do município de Treze de Maio (SC), localidade de São Sebastião, sob as coordenadas

geográficas aproximadas de 28°34'50,2" de latitude Sul e 49°12'20,5" de longitude Oeste (Figura 1). A altitude aproximada é de 200 m acima do nível do mar, possuindo um relevo levemente inclinado, no local do experimento, cercado por elevações e vale a oeste (SOFTWARE GOOGLE EARTH).

Figura 1 – Imagem aérea do local do experimento



Fonte: Disponível em: <<http://www.google.com/maps>>. Acesso em 25 out. 2015

O clima, de acordo com a classificação de Köppen, é classificado como "Cfa" ou clima subtropical úmido. Abrange a porção Sul do país, com um clima úmido e mais frio do que os demais. A massa de ar predominante é a Tropical Atlântica, com influência de massas polares durante o inverno, de modo que o encontro dessa frente polar com frentes quentes provoca as chamadas 'chuvas frontais' (BRAGA; GHELLRE, 1999). Nessa faixa climática, as chuvas são constantes e bem distribuídas ao longo do ano, existindo secas apenas em casos de anomalias climáticas eventuais. O índice médio de pluviosidade anual gira em torno de 1500 mm e as temperaturas médias variam entre 18 e 22°C mensais (DALL'AGNOL *et al.*, 2004).

A espécie forrageira utilizada no experimento foi a missioneira gigante (*Axonopus catharinensis* Valls) implantada no ano 2000. Vale ressaltar que, durante a preparação do experimento os pastos de missioneira gigante foram roçados a uma altura média em torno de 15 cm. Os pastos de missioneira gigante não eram pastejados há aproximadamente 4 anos, fato este que provocou o estiolamento da planta durante este período e reduziu o número de estolões. Com a roçada, os pastos diminuíram a área de ocupação, ficando com percentual de cobertura em torno de 70%.

As características químicas antes do início do período experimental estão demonstradas na Tabela 2, conforme laudo expedido pelo Laboratório de Análise de Solos (LAS) da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI).

Tabela 2 – Análise química de solo da área experimental

| Área (ha) | M.O (%) | % Argila m/v | pH-Água | Índice SMP | P mg/dm ³ | K mg/dm ³ | Al cmolc/dm ³ | Ca cmolc/dm ³ | Mg cmolc/dm ³ |
|-----------|---------|--------------|---------|------------|----------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 0,2 | 5,0 | 26 | 4,8 | 5,4 | 4,4 | 68,0 | 2,3 | 1,0 | 0,5 |

Fonte: Laboratório de Análise de Solo da EPAGRI – Criciúma (2015)

Após a realização do corte de forragem nas parcelas experimentais, foi efetuada adubação nitrogenada de cobertura (nitrato de cálcio) em todos os tratamentos. Vale ressaltar que os parâmetros de fertilidade foram analisados seguindo as orientações do Manual de Adubação e Calagem para os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná (2004), obedecendo aos critérios para a cultura de gramíneas anuais de verão (Tabela 3).

Tabela 3 – Necessidade de adubação indicada para a área

| Nutrientes | Necessidade de adubação |
|------------|-------------------------|
| Nitrogênio | 100 kg/ha |
| Fósforo | 85 kg/ha |
| Potássio | 60 kg/ha |

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Antes do início do período experimental foi realizada adubação de cobertura com a formulação comercial NPK 10/16/10. Durante o período de avaliações foi utilizado somente nitrato de cálcio com a seguinte formulação NPK 15,5/00/00.

A área total (0,2 ha) utilizada na execução do estudo compreendeu canteiros experimentais de 4 m x 4 m, com pastagem natural de missioneira gigante (*Axonopus catharinensis* Valls). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e 3 repetições, totalizando 12 unidades experimentais de 16 m² cada. A alocação dos tratamentos às unidades experimentais ocorreu de forma aleatória. Os tratamentos corresponderam a 0% da dose indicada (testemunha), 50% da dose recomendada, 100% da dose recomendada e 150% da dose recomendada de adubação nitrogenada. Cada tratamento recebeu a dose de

adubação correspondente de base após o corte da forragem, conforme descrito na Tabela 4, na sequência:

Tabela 4 – Doses de nitrogênio aplicadas após a realização do corte de forragem

| Tratamentos | Data da adubação | | |
|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 04/08/2014 | 03/09/2014 | 01/10/2014 |
| | Nitrato de Cálcio | Nitrato de Cálcio | Nitrato de Cálcio |
| Testemunha | 0 g | 0 g | 0 g |
| 50% da dose recomendada | 430 g | 150 g | 150 g |
| 100% da dose recomendada | 860 g | 300 g | 300 g |
| 150% da dose recomendada | 1300 g | 450 g | 450 g |

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Para determinação da produção de forragem verde foi utilizado uma armação metálica (quadrado com área de 0,25 m²). O acúmulo de forragem foi determinado pela diferença de crescimento dos pastos que ocorreu antes e após os cortes. Para isso, antes e após os cortes foram escolhidos 4 pontos representativos da condição média dos pastos no momento da avaliação. Nesses locais, os perfilhos foram cortados no nível do solo (Figura 2) e pesados. Logo após a pesagem, a forragem verde era transportada para o Laboratório do Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE, localizado no município de Orleans (SC), onde era acondicionada em estufas de circulação forçada de ar a 65°C durante 48 horas quando então, eram pesados para determinação da matéria seca (MS).

Figura 2 – Corte da forragem rente ao solo em estrutura metálica (quadrado) com 0,25 m² de área



Fonte: Dados da pesquisa (2015).

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

Resultados e Discussão

As tabelas 5 e 6 apresentam os valores médios de produção de matéria seca e forragem verde, respectivamente, obtidos durante a condução do experimento.

Tabela 5 – Produção de matéria seca ao longo do experimento (g/m²)

| Tratamentos | Coleta de forragem | | |
|--|--------------------|----------|----------|
| | 04/09/14 | 01/10/14 | 29/10/14 |
| 0% da dose recomendada (testemunha) | 10,04 b | 21,02 b | 40,84 c |
| 50% da dose recomendada | 12,42 ab | 24,36 b | 73,95 b |
| 100% da dose recomendada | 12,99 ab | 31,21 a | 97,18 a |
| 150% da dose recomendada | 15,89 a | 31,41 a | 94,91 a |

Letras repetidas na mesma linha e na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, com 5% de probabilidade.

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Tabela 6 – Produção de massa verde ao longo do experimento (g/m²)

| Tratamentos | Coletas | | |
|--|----------|----------|----------|
| | 04/09/14 | 01/10/14 | 29/10/14 |
| 0% da dose recomendada (testemunha) | 65,00 c | 128,33 b | 218,33 c |
| 50% da dose recomendada | 88,33 bc | 160,00 b | 410,00 b |
| 100% da dose recomendada | 95,00 ab | 210,00 a | 603,33 a |
| 150% da dose recomendada | 116,64 a | 213,33 a | 591,67 a |

Letras repetidas na mesma linha e na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, com 5% de probabilidade.

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

De maneira geral, houve aumento da produção de matéria seca (Tabela 5) e da massa verde de forragem (Tabela 6) conforme as doses de adubo utilizadas durante o período experimental. As maiores produções de forragem foram observadas entre as frações de 100 e 150% da dose recomendada. Os resultados mostram excelente potencial de produção de forragem dos pastos de missioneira gigante em resposta ao uso de fertilizantes. Tcacenco e Soprano (1994), já demonstravam incrementos positivos dos pastos de missioneira gigante mediante aplicação de fertilizantes. Ademais, é importante ressaltar que, com o aumento gradual da temperatura, por meio do avanço da estação climática, há considerável aumento na

produção de forragem. Nesse sentido, pastos que não receberam qualquer adubação, apresentaram incremento de produção de matéria seca e massa verde de forragem (Tabelas 5 e 6, respectivamente), indicando o efeito do clima sobre a planta.

O percentual de matéria seca, apresentado na Tabela 7, aponta para o fato de que, dentro do mesmo período de corte, independentemente da quantidade de fertilizantes aplicada em cada tratamento, não houve diferenças no percentual de matéria seca. Este fato demonstra que com a chegada de dias com maior período de luz e maiores temperaturas, o percentual de matéria seca tem tendência a aumentar.

Tabela 7 – Percentual de massa seca dos tratamentos (%)

| Tratamentos | Coletas | | |
|--|----------|----------|----------|
| | 04/09/14 | 01/10/14 | 29/10/14 |
| 0% da dose recomendada (testemunha) | 14,42 a | 16,37 a | 18,66 a |
| 50% da dose recomendada | 14,01 a | 15,31 a | 18,27 a |
| 100% da dose recomendada | 13,67 a | 14,85 a | 16,18 a |
| 150% da dose recomendada | 13,60 a | 14,75 a | 16,16 a |

Letras repetidas na mesma linha e na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, com 5% de probabilidade.

Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Outro fator avaliado foi a altura de plantas, sendo que a Tabela 8 mostra os resultados obtidos durante todo o período experimental.

Tabela 8 – Altura de plantas (cm) segundo a dosagem recomendada (0, 50, 100 e 150% respectivamente, da dose recomendada)

| Tratamentos | Coletas | | |
|--|----------|----------|----------|
| | 04/09/14 | 01/10/14 | 29/10/14 |
| 0% da dose recomendada (testemunha) | 12,5 d | 17,17 c | 21,5 c |
| 50% da dose recomendada | 17,3 c | 24,33 b | 29,8 b |
| 100% da dose recomendada | 21,5 b | 30,00 a | 36,8 a |
| 150% da dose recomendada | 24,5 a | 30,83 a | 36,8 a |

As médias na coluna seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

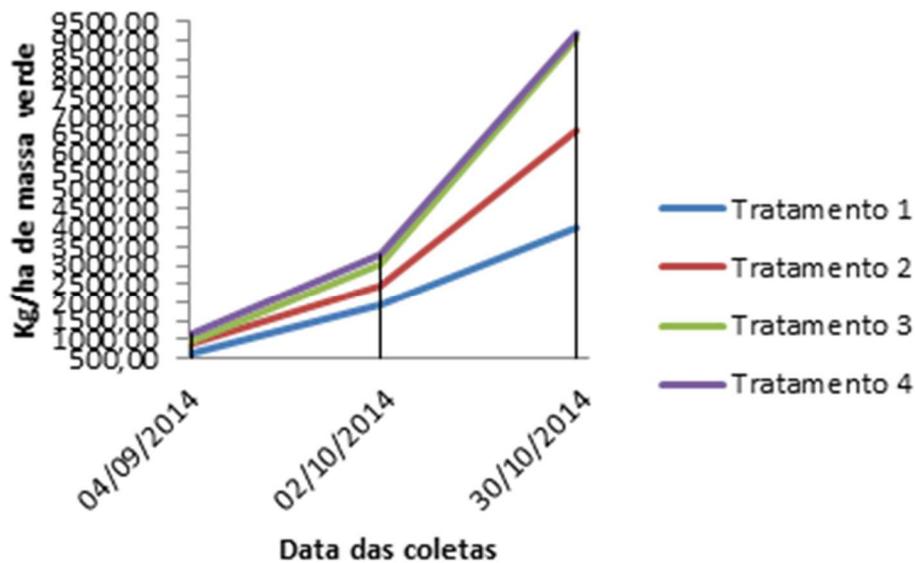
Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Houve aumento linear da altura de plantas conforme a dosagem de adubo recomendada. De maneira geral, as maiores alturas foram obtidas nas máximas dosagens de adubo (Tabela 8). Lajús, Siewerdt e Siewerdt (1996), utilizando dejetos suínos como fonte de nutrientes na adubação de plantas, observaram aumento na estatura da planta inerente à ação benéfica da adição de fertilizantes nas pastagens.

A utilização da adubação tem contribuído para redução do tempo de rebrotação dos pastos, atingindo, dessa forma, a altura ideal em um menor período de tempo. De acordo com Duru e Ducrocq (2000), a produção forrageira, tem sua eficiência substancialmente, melhorada pelo aumento do uso de fertilizantes, principalmente do nitrogênio, por meio do expressivo aumento no fluxo de tecidos. No entanto, Tcacenco e Soprano (1994) mostraram em testes com variações individuais de nutrientes, que ao elevar as doses de N, há um efeito de redução nos parâmetros agronômicos, devendo ser respeitado a dose ideal, sem excessos ou subdosagens.

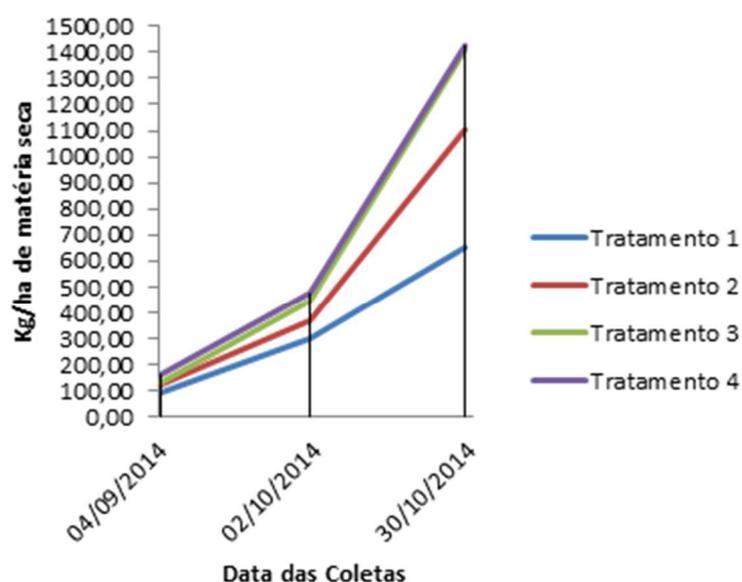
Nos Gráficos 1 e 2, estão descritos os valores acumulados de massa verde de forragem e matéria seca ao longo de todo o período experimental.

Gráfico 1 – Acúmulo de massa verde de forragem (kg/ha de massa verde) ao longo do período experimental



Fonte: Dados da pesquisa (2015).

Gráfico 2 – Acúmulo de massa seca ao longo do experimento



Fonte: Dados da pesquisa (2015).

De maneira geral, as maiores produções de massa verde de forragem (Gráfico 1) e matéria seca (Gráfico 2) foram observadas nas dosagens de 100 e 150% de adubo recomendada de acordo com o manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná (2004). Estes resultados indicam que não há a necessidade de utilizar dosagens de fertilizantes acima do recomendado, pois com a dosagem ideal alcançou-se valores praticamente iguais aos dos indicados no tratamento em que foram usados 50% a mais da dose ideal de fertilizantes.

Considerações finais

A missioneira gigante (*Axonopus catharinensis* Valls) apresentou excelente resposta à utilização de fertilizante mineral com relação à produção de massa verde, massa seca e altura das plantas.

A utilização de dosagens acima do recomendado (150%) não provocou aumento significativo na produção de massa verde e matéria seca dos pastos de missioneira gigante eliminando a necessidade de utilizar adubo além do indicado pelo manual.

Com base neste estudo, fica a necessidade de avaliar o gradiente de adubação entre 50% e 100%, para verificar a possibilidade de utilizar doses abaixo do recomendado, sem ocasionar perdas na produção final de forragem.

Referências

- ANDRADE, Alex Carvalho et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-elefante 'napier' adubado e irrigado. **Ciência agrotécnica**, v.29, n.1, p.150-159, 2005.
- BARNES, R. F.; NELSON, C. J.; COLLINS, M. MOORE, K. J. **Forages**. Iowa State: Ames, 2003.
- BARBOSA, R. Z.; SANTOS, F. A. dos. O uso de irrigação em pastagens em diferentes regiões do país. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v. 7, n. 14, p. 07-12, 2008.
- BRAGA, H. J.; GHELLRE, R. Proposta de diferenciação climática para o Estado de Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 11 E REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE AGROMETEOROLOGIA, 2., 1999. Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: SBA, 1999. CD-ROM.
- CORREA, D.A do.; SCHEFFER-BASSO, S.M.; FONTANELI, R.S. Efeito da fertilização nitrogenada na produção e composição química de uma pastagem natural. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas (RS), v.10, n. 1, p. 17-23, 2006.
- DALL'AGNOL, M. et al. Produção de forragem de capim elefante sob clima frio: curva de crescimento e valor nutritivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, MG, v. 33, n. 5, p. 1110-1117, 2004.
- DESCHAMPS, F. C.; TCACENCO, F. A. Parâmetros nutricionais de forrageiras nativas e exóticas no Vale do Itajaí, Santa Catarina. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 35, n. 2, p. 457-465, 2000.
- DUFLOTH, J. H. Missioneira Gigante: uma nova opção na produção do novilho precoce. **Agropecuária Catarinense**. Florianópolis, v. 15, n. 2, p. 23, 2002.
- DUFLOTH, J. H; VIEIRA, S. A. qualidade nutricional de produção de matéria seca, rendimento animal e econômico da missioneira gigante (*Axonopus catharinensis* Valls) na região sul de Santa Catarina. **Revista Tecnologia e Ambiente**, Criciúma, v.18, p. 56-69. 2012.
- DURU, M.; DUCROCQ, H. Growth and senescence of the successive leaves on a Cocksfoot tiller. Effect of nitrogen and cutting regime. **Annals of Botany**, Oxford, v. 85, p. 645-653, 2000.
- FLARESSO, J. A.; GROSS, C. D.; ALMEIDA, E. X. Introdução e avaliação de gramíneas perenes de verão no Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**. v.7, n. 1, p. 77-86. 2001.

FRANCO, H. M. Missioneira gigante: a grama catarinense. **Revista Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.17, n.2, p. 44-45, 2004.

LAJÚS, C. A.; SIEWERDT, L.; SIEWERDT, F. Campo natural de planossolo: Efeitos da adubação nitrogenada sobre a produção de matéria seca, proteína bruta, teor e extração de macronutrientes. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 2, n 1, p. 45-50, 1996.

LEMAIRE, G; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Eds.) The ecology and management of grazing systems. Guilford: **CAB International**, p.3-36, 1996.

MIRANDA, M. **Desempenho agrônômico da grama missioneira-gigante em latossolo com uso de dejetos líquidos de suíno**. 2010. 111 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2010.

NABINGER, C. Manejo e produtividade das pastagens nativas do subtropico brasileiro. *In*: Simpósio de forrageiras e produção animal. Ênfase: Importância e potencial produtivo da pastagem nativa. **Anais...**, Porto Alegre/RS, UFRGS-DPFA. Canoas: Ed. ULBRA. 2006, p. 25-75.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; BALBINO, E. M.; MONNERAT, J. P. I. S.; SILVA, S. P. Capim braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e características da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 4, p. 650-656, 2009.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **Recomendações de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: SBCS/Núcleo Regional Sul, 2004.

SOPRANO, E.; TCACENCO, F.A. Desempenho de gramíneas forrageiras nativas e exóticas sob diversas fontes e níveis de fósforo (a). **Anais da XXVIII reunião anual da SBZ**, 21 a 26 de Julho de 1991. João Pessoa – PB.

SOPRANO, E.; TCACENCO, F.A. Efeito da adição de doses de calcário sobre o crescimento de *Axonopus* sp. (GRAMA MISSIONEIRA GIGANTE) em solo orgânico (b). **Anais da XXVIII reunião da SBZ**, 21 a 26 de Julho de 1991. João Pessoa – PB.

SOUZA, T. C. de *et al.* Qualidade bromatológica do capim-aruaana irrigado e adubado com nitrogênio. *In*: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 5., 2008, Aracajú. **Anais...** Aracajú: SNPA, 2008.

TCACENCO, F.A. Qualidade da grama missioneira gigante (*Axonopus* sp.) com diferentes idades de crescimento. **Anais da XXVIII reunião anual da SBZ**. 21 a 26 de julho de 1991. João Pessoa – PB.

TCACENCO, F. A.; SOPRANO, E. Produção de matéria seca de gramíneas forrageiras sob diferentes níveis de acidez do solo. **Anais da XXVIII reunião anual da SBZ**, 21 a 26 de julho de 1991. João Pessoa – PB.

TCACENCO, F. A.; SOPRANO, E. Avaliação de forrageiras nativas e naturalizadas, no vale do Itajaí, Santa Catarina. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 1, p. 475-489, 1994.

TEIXEIRA, F.A; et al. Produção anual e qualidade de pastagem de *Brachiaria decumbens* diferida e estratégias de adubação nitrogenada. **Acta Scientiarum**. Maringá, v. 33, n. 3, p. 241-248, 2011.

VALLS, J. F. M.; et al. A grama missioneira gigante: Híbrido entre duas forrageiras cultivadas do gênero *Axonopus* (Gramineae). In: CONGRESSO NACIONAL DE GENÉTICA, 46, 2000, **Anais...** Águas de Lindóia, *Genetics and Molecular Biology*, v. 23, Supplement, p. 388, 2000.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994.

VIEIRA, S.A.; et al. Avaliação do desempenho agrônômico das forrageiras Tifton 85 e Missioneira Gigante, no litoral sul catarinense. **Agropecuária Catarinense**, v. 12, n. 1, p. 11-14, 1999.

VOLTOLINI, T. V. et al. Produção e composição do leite de vacas mantidas em pastagens de capim-elefante submetidas a duas frequências de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.121-127, 2010.

CAPÍTULO 63

MICOPLASMOSE FELINA: RELATO DE CASO

Luciellen Madeira
Dayane Dambrós Machado
Marta Cristina Thomas Heckler
André Freccia
Lívia Gonçalves da Silva Valente
Guilherme Valente de Souza
Márcia Bianco
Morgana Maria Cascaes Montanha

Introdução

A micoplasmose felina, conhecida como Anemia Infecciosa Felina (AIF), é uma doença infecciosa que tem como agente etiológico o *Mycoplasma haemofelis*, um parasita de forma cocóide e epieritrocitário, causador de anemia hemolítica em felinos (BAR; BOWMAN, 2010; BARRETO et al., 2015).

A enfermidade é comum em gatos machos de rua, entre um e três anos de idade. A prevalência de gatos portadores na população pode aproximar-se a 30% (QUINN, 2007).

A anemia é umas das alterações mais frequentemente encontradas na clínica de felinos. Por isso, vale ressaltar que esta deve ser diferenciada de outras doenças que cursam com a mesma sintomatologia clínica por meio de exames laboratoriais (HAGIWARA, 2003).

A micoplasmose felina é pouco conhecida na clínica de pequenos animais dessa forma, a mesma pode estar sendo sub diagnosticada por falhas na realização de exames laboratoriais específicos que confirmem o diagnóstico da doença.

O presente estudo tem como objetivo relatar um caso de micoplasmose felina atendido no Hospital Veterinário da Universidade de Passo Fundo em outubro de 2015, apresentar os aspectos epidemiológicos da doença, além de discutir e demonstrar as técnicas de diagnóstico e tratamento.

É de extrema importância o conhecimento das características da doença, de forma que Médicos Veterinários que atuam na clínica de pequenos animais possam instituir medidas de diagnóstico e tratamento adequados.

Micoplasmose

Etiologia

A micoplasmose felina, conhecida como Anemia Infecciosa Felina (AIF), era anteriormente chamada de haemobartonelose felina. A doença tem como agente etiológico o *Mycoplasma haemofelis*, uma bactéria de forma cocóide e epieritrocitária que pode acarretar anemia hemolítica nos felinos (BARRETO et al., 2015).

O *Mycoplasma haemofelis* é um parasita obrigatório dos glóbulos vermelhos dos felinos, altamente pleomórfico, gram-negativo e sua replicação ocorre dentro da célula (ALMOSNY, 2002).

Epidemiologia

A transmissão da micoplasmose felina ainda não está comprovada (QUINN et al., 2005), mas acredita-se que a mesma ocorra por meio da picada de artrópodes hematófagos infectados, como a pulga do gênero *Ctenocephalides felis*, e o carrapato do gênero *Rhipicephalus sanguineus* que por meio da saliva, introduzem o microrganismo, infectando as hemácias e causando anemia. A mesma também pode ocorrer por transfusão sanguínea, via transplacentária ou pela ingestão de sangue em brigas entre felinos (PAGE, 2003).

Este parasita não tem predileção por raça ou sexo, todavia machos de um a três anos de idade parecem ser mais predispostos que fêmeas. Isso pode ser explicado pelo seu envolvimento mais frequente em brigas e hábitos de passeios noturnos com maior exposição a gatos infectados por *M. haemofelis*. O risco aumenta na primavera e verão, quando existe maior incidência de artrópodes hematófagos (SYKES, 2003).

Quinn (2005) e colaboradores citam que a prevalência em gatos portadores na população pode aproximar-se a 30% e que esta enfermidade ocorre no mundo todo. No Brasil, foi relatada a presença de *M. haemofelis* apenas em felinos domésticos (BAR; BOWMAN, 2010).

Patogenia

Após a infecção do hospedeiro, principalmente por meio da picada de artrópodes hematófagos infectados pelo parasita, o *Mycoplasma haemofelis* se adere na superfície da hemácia, porém não penetra na mesma. A fixação do hemoparasita nos eritrócitos resulta em danos na membrana eritrocitária, resultando na redução da

meia vida da hemácia (ALMOSNY, 2002). A morte do eritrócito pode ser intravascular, evidenciando uma resposta autoimune do organismo e pelo aumento da fragilidade osmótica na célula. Já a morte extra vascular do eritrócito ocorre no baço, fígado, pulmões e medula óssea. No desenvolvimento da anemia, a fagocitose de eritrócitos danificados é considerada mais importante do que a hemólise intravascular (ALMOSNY, 2002).

A patogenia deste parasita está ligada à sua propriedade de determinar anemia hemolítica nos animais parasitados por ação direta do parasita na célula (ALMOSNY, 2002). George et al. (2002), citam que felinos co-infectados com *Mycoplasma haemofelis* e o vírus da leucemia felina (FeLV) são mais vulneráveis a desenvolver a anemia clínica do que gatos infectados apenas com o *Mycoplasma haemofelis*, devido à imunossupressão que estas causam no felino.

Sintomatologia clínica

A micoplasmose é caracterizada por duas fases: fase aguda e crônica. Os sinais clínicos na fase aguda são esplenomegalia, membranas ictéricas, hipotermia, podendo o animal vir a óbito em casos graves. Na fase crônica, há manifestações de anemia, anorexia, perda de peso, depressão, membranas e mucosas pálidas, fraqueza, febre, dores articulares e hiperestesia. Entretanto, os felinos apresentam-se aparentemente saudáveis, mesmo com anemia ou febre, retratando apenas sinais de depressão (SOUZA; ALMOSNY, 2002; URQUHART, 1998).

Nos casos em que o *Mycoplasma haemofelis* age juntamente com FeLV, são observados sinais clínicos de desidratação, esplenomegalia, hepatomegalia e linfadenopatia, inapetência e depressão, sugerindo que juntos, estes microrganismos produzem sintomas mais graves (NORWORTHY, 2004).

Diagnóstico e tratamento

O esfregaço sanguíneo (SPINOSA et al., 2002) é utilizado como método de diagnóstico na clínica de pequenos animais. O mesmo é realizado com uma gota de sangue retirada de vasos periféricos (ponta da orelha) e feito o esfregaço sanguíneo. Spinosa et al. (2002) descrevem que o esfregaço sanguíneo pode ser corado com Giemsa. A identificação do parasita é difícil. Quando identificado, apresenta-se em forma de cocos e bastonetes curtos na superfície da hemácia, fixam-se firmemente e

raramente ficam livres no plasma. Como a parasitemia do *Mycoplasma spp.* é cíclica, a ausência de microrganismos no esfregaço sanguíneo não descarta seu diagnóstico.

Segundo Westphall et al. (2001) o teste da Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) é o teste confirmatório para micoplasmose felina, por este ser mais sensível que o método de esfregaço sanguíneo, permitindo a diferenciação entre espécies de micoplasmas. Por esse motivo, a técnica de PCR é um excelente método de diagnóstico.

Lopes et al. (2007) dizem que o hemograma tem que apresentar os seguintes resultados: volume globular (VG) abaixo de 20%, contagem de eritrócitos e hemoglobina abaixo do normal (indicativo de anemia). Fica evidenciada a resposta da medula óssea pela policromasia, anisocitose e presença de corpúsculos de Howell-Jolly. Esses corpúsculos estão presentes em qualquer anemia regenerativa. A contagem de reticulócitos é importante para avaliar o grau de regeneração da anemia (LOPES et al., 2007).

No perfil bioquímico, todos os parâmetros encontram-se dentro dos valores de referência, exceto a bilirrubina que se apresenta aumentada (NORSWORTHY, 2004).

Como na maioria dos casos a doença está relacionada com infecção concomitante por retrovírus, sugere-se a realização de testes para as retrovirose felinas (FIV e FeLV) nos animais acometidos (NORSWORTHY, 2004).

O tratamento para micoplasmose felina é feito com doxiciclina (5-10 mg/kg BID) ou enrofloxacina (5-10 mg/kg BID) por via oral por 3-4 semanas. Este tratamento é recomendado para gatos com anemia clínica e pode ser associado com transfusão sanguínea em gatos que apresentam volume globular menor que 15%, e prednisolona em casos severos (SYKES, 2003). Os gatos podem se tornar portadores da infecção, mesmo com uma resposta positiva ao tratamento (DOS SANTOS, 2008).

Controle e prevenção

Uma das formas de controle e prevenção da micoplasmose felina é combater os ectoparasitas (pulgas e carrapatos), que atuam como os principais transmissores da doença, trazendo assim, uma melhor qualidade de vida e menores riscos ao felino (TOLEDO-PINTO et al., 2005). Em felinos machos e fêmeas, é indicada a castração, visto que esta diminui a agressividade e reduz os hábitos de sair às ruas (FAZIO, 2006). Felinos utilizados como doadores de sangue devem ser previamente testados com a técnica de PCR para *Mycoplasma sp.* (LAPPIN, 2004).

Procedimentos Metodológicos

Um felino, macho, não castrado, sem raça definida, com aproximadamente quatro anos de idade, foi atendido no Hospital Veterinário de Passo Fundo em outubro de 2015, apresentando anorexia, emagrecimento progressivo, êmese, letargia, apatia e presença de ectoparasitas (pulgas). Foi relatado pelo proprietário que o felino vinha apresentando esses sinais há três dias.

Ao exame físico, constatou-se grau de desidratação severa, mucosas pálidas, tempo de preenchimento capilar (TPC) maior que dois segundos e linfonodos submandibulares aumentados. O restante dos parâmetros (frequência cardíaca e respiratória, pulso e temperatura) encontravam-se preservados. No momento da consulta solicitou-se internação do paciente.

Com base nos sinais clínicos, semelhante aos relatados na literatura, aliado ao histórico apresentado pelo proprietário, suspeitou-se de hemoparasitose. Foram realizados como exames complementares o esfregaço sanguíneo, hemograma e perfil bioquímico (ureia, creatinina, fosfatase alcalina, gama-glutamilttransferase e albumina), ultrassonografia e SNAP® FIV/FelV Combo Test para triagem da imunodeficiência felina (FIV) e Leucemia felina (FelV).

Para os exames complementares, foram colhidas amostras de sangue em uma seringa descartável de 3ml, retirando 2 ml para dosagem do perfil bioquímico e 1 ml armazenado em um frasco contendo EDTA 10% (etileno diaminotetracetato de sódio), para o hemograma. Para o esfregaço sanguíneo, foi puncionada a margem da orelha, realizado o esfregaço sanguíneo, o qual foi fixado com metanol e corado com Giemsa.

Resultados e discussão

O hemograma do paciente revelou alterações, tanto no eritrograma quanto no leucograma (Tabela 1). O primeiro demonstrou diminuição do volume globular caracterizando uma anemia normocítica normocrômica regenerativa, com presença moderada de anisocitose e policromasia. Segundo a literatura, em casos de hemoparasitoses, o hemograma geralmente apresenta os seguintes resultados: volume globular (VG) abaixo de 20%, contagem de eritrócitos e hemoglobina abaixo do normal (indicativo de anemia). A contagem de reticulócitos é importante, para avaliar o grau de regeneração da anemia (LOPES et al., 2007).

No leucograma pode-se avaliar leucopenia, neutropenia, eosinopenia e linfopenia. Segundo Lopes (2013), estas alterações no leucograma são frequentes em animais infectados por *Mycoplasma* sp.

Tabela 1- Resultados do hemograma de um felino, SRD, macho, 4 anos de idade com diagnóstico de micoplasmose

| Hemograma | | |
|-------------------------------|------------------|----------------------------|
| Eritrograma | Resultado | Valor de referência |
| Hemácias ($\times 10^6/L$) | 1,37 | 5,0 -10,0 |
| Hemoglobina (g/dL) | 2,5 | 8,0 – 15 |
| Hematócrito (%) | 8 | 24 – 45 |
| VCM (fL) | 61,6 | 40- 60 |
| CHCM (%) | 31,3 | 31-35 |
| Plaquetas ($\times 10^6/L$) | 16,6 | 300-800 |
| Proteínas plasmáticas (g/dL) | 6,2 | 6,0-8,0 |
| Eritroblastos | 1/1000 | - |

| Leucograma | Resultado | Valor de referência |
|--------------------------------|------------------|----------------------------|
| Leucócitos totais ($/\mu L$) | 1.800 | 5.500-19.500 |
| Bastonetes ($/\mu L$) | 0.54 | 0-300 |
| Segmentados ($/\mu L$) | 288 | 2.500-12.500 |
| Eosinófilos ($/\mu L$) | 0.90 | 100-1500 |
| Linfócitos ($/\mu L$) | 1.368 | 1.500-7.000 |

Fonte: Autores (2015).

Em relação ao perfil bioquímico, houve alteração em albumina (Tabela 2), a qual se encontrou abaixo dos valores de referência para a espécie, caracterizando hipoalbuminemia. Em contrapartida, a fosfatase alcalina obteve aumento no valor sérico. A ureia, creatinina e gama-glutamilttransferase encontraram-se dentro dos valores de referência (Tabela 2). No perfil bioquímico, não foi solicitada dosagem de bilirrubina, pois o paciente apresentava as mucosas discretamente ictéricas, sugerindo que a mesma se encontrava aumentada. Segundo Norsworthy (2004), no perfil bioquímico, os parâmetros devem estar todos dentro dos valores de referência, exceto a bilirrubina que deve estar aumentada.

Tabela 2- Resultados da bioquímica sérica de um felino, SRD, macho, de 4 anos de idade com diagnóstico de micoplasmose felina

| Bioquímica sérica | Resultado | Valor de referência |
|--------------------|-----------|---------------------|
| Albumina (g/dL) | 1,5 | 2,1-3,3 |
| Creatinina (mg/dL) | 1,5 | 0,8-1,8 |
| FA (U/L) | 113 | <93 |
| GGT (U/L) | 3,9 | <8 |
| Ureia (mg/dL) | 53 | 43-64 |

Fonte: Autores (2015).

O esfregaço sanguíneo confirmou estruturas compatíveis com hemoparasita intracelular, sugestivo de *Mycoplasma haemofelis*. Na ultrassonografia abdominal foram vistas estruturas compatíveis com lipidose hepática, pois o mesmo estava sem comer há três dias e os demais órgãos encontravam-se preservados.

O SNAP® FIV/FelV Combo Test para triagem de doenças infecciosas que detecta anticorpos de FIV e antígenos de FelV pelo método ELISA, apresentou-se positivo para FelV. Segundo Barr e Bowman (2010) os gatos com FelV apresentam uma anemia mais grave quando infectados com *Mycoplasma haemofelis*.

Com base nos achados dos exames complementares, confirmando a ocorrência de Micoplasmose, foi instituído tratamento à base de fluidoterapia com NaCl 0,9% (70ml/Kg/dia IV), doxiciclina (10mg/kg IV, BID), ondansetrona (0,22mg/kgIV, TID), ranitidina (2mg/kg SC, BID), escopolamina associada com dipirona sódica (25mg/kgSC, BID). No segundo dia de internação, foi incluída dexametasona (0,02 mg/kg IV, SID) e lactulose (1mg/kg VO, BID). Além disso, foi realizada transfusão sanguínea de 60 ml de volume total, com a intenção de melhorar o quadro anêmico do animal, aumentando seu hematócrito. O tratamento instituído concordou com o tratamento citado na literatura (DOS SANTOS, 2008). A tetraciclina de eleição para o tratamento de micoplasmose em gatos é a doxiciclina, por ter menos efeitos colaterais que as demais tetraciclinas nesta espécie (LAPPIN, 2002).

Como o paciente demonstrava sinais de anorexia há mais de três dias, optou-se por introduzir uma sonda esofágica para sua nutrição. No quinto dia de internação, foi suspensa a dexametasona, pois este medicamento leva à imunossupressão do paciente, e o mesmo já se encontrava com imunidade baixa em decorrência da infecção pelo FelV.

O animal permaneceu internado por onze dias e durante esse período foi realizado novo hemograma para acompanhamento do tratamento (Tabela 3). Os

resultados obtidos no eritrograma revelaram que a anemia estava em remissão e o leucograma encontrava-se dentro dos valores de normalidade para a espécie.

Com a melhora progressiva, o paciente recebeu alta hospitalar para manutenção do tratamento em sua residência, recebendo doxiciclinapor mais dez dias, assim concluindo 21 dias de tratamento.

Na consulta de retorno após o final do tratamento, havia melhora significativa, o animal estava disposto, com mucosas rosadas, bom apetite, mostrando-se clinicamente saudável. Lappin (2002) relata que a terapêutica com doxiciclina deve ser feita por um período de 14 a 21 dias.

Tabela 3- Resultados do hemograma do felino, SRD, macho, de 4 anos de idade com diagnóstico de micoplasmose, durante o tratamento.

| Hemograma | | |
|---------------------------------|------------------|----------------------------|
| Eritrograma | Resultado | Valor de referência |
| Hemácias (x10 ⁶ /L) | 2,88 | 5,0 -10,0 |
| Hemoglobina (g/dL) | 5,5 | 8,0 – 15 |
| Hematócrito (%) | 17 | 24 – 45 |
| VCM (fL) | 60,8 | 40- 60 |
| CHCM (%) | 31,2 | 31-35 |
| Plaquetas (x10 ⁶ /L) | 18,6 | 300-800 |
| Proteínas plasmáticas (g/dL) | 7,2 | 6,0-8,0 |
| Eritroblastos | 1/1000 | - |

| Leucograma | | |
|-------------------------|------------------|----------------------------|
| | Resultado | Valor de referência |
| Leucócitos totais (/μL) | 10.500 | 5.500-19.500 |
| Bastonetes (/μL) | 105 | 0-300 |
| Segmentados (/μL) | 7.665 | 2.500-12.500 |
| Eosinófilos (/μL) | 105 | 100-1500 |
| Linfócitos (/μL) | 13.682 | 1.500-7.000 |
| Monócitos | 105 | 0-850 |

Fonte: Autores (2015).

Sykes (2003) diz que os machos parecem ser mais predispostos do que fêmeas, talvez por seu comportamento. No presente estudo, o gato era macho, SRD, não castrado com hábitos de andar nas ruas.

A infecção pode ser assintomática, com uma discreta anemia, ou ser observado os seguintes sinais clínicos: depressão, fraqueza, anorexia, perda de peso, palidez de mucosas, esplenomegalia e, em alguns casos, icterícia. A febre também pode estar presente (HAGIWARA, 2003). O paciente chegou ao Hospital Veterinário com grau de

desidratação severa, anorexia, mucosas pálidas e levemente ictéricas, tempo de preenchimento capilar (TPC) maior que dois segundos e linfonodos submandibulares aumentados. Na ultrassonografia abdominal apresentou um discreto aumento do baço. Esses sinais clínicos juntamente com as imagens ultrassonográficas são semelhantes aos descritos por Hagiwara (2003).

Westphall et al. (2001) dizem que o teste da Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) é o teste confirmatório para micoplasmose felina. No presente estudo foram utilizados para o diagnóstico apenas hemograma, bioquímico, esfregaço sanguíneo e ultrassom, pois o teste da PCR não estava disponível no Hospital Veterinário de Passo Fundo.

O teste para detecção do antígeno do FeLV é de muita utilidade, pois metade dos gatos que possuem hemoparasitose clínica é positivo para o vírus (NORSWORTHY, 2004). Neste caso relatado, o gato apresentava tanto micoplasmose quanto a infecção pelo FeLV.

Greene (2006) cita que, sem tratamento, até um terço dos gatos infectados com *M. haemofelis* morrem em decorrência da anemia grave. Felinos que criam uma resposta imunitária suficiente para destruir os eritrócitos podem se recuperar dos sinais apresentados, mas continuam portadores. O felino do presente trabalho obteve bons resultados durante o tratamento, todavia qualquer situação estressante pode levar à queda da imunidade do paciente, e os sinais clínicos manifestar-se-ão novamente.

Considerações finais

Animais infectados com FeLV são mais propensos a desenvolver a micoplasmose, por isso a confirmação para esta enfermidade é importante.

O diagnóstico baseado no esfregaço sanguíneo muitas vezes não é confirmativo, pois nem sempre se visualiza o *Mycoplasma haemofelis* na extremidade do eritrócito. No entanto, sempre que o parasita estiver presente, é confirmatório para a micoplasmose felina.

A técnica de PCR é útil para confirmação de diagnóstico, pois esta é mais sensível que o método de esfregaço sanguíneo e diferencia as espécies de micoplasmas.

A micoplasmose felina poderá levar à morte do paciente, devido à crise anêmica, se não tratada corretamente. Após o tratamento, o animal pode tornar-se

um portador assintomático e não deve ser utilizado como doador de sangue. O prognóstico geralmente é bom se a crise anêmica puder ser rapidamente revertida.

É de grande importância a vacinação de gatos contra FeLV, pois esta retrovírose leva à imunossupressão, deixando os animais mais predispostos a desenvolver a micoplasmose felina.

Referências

- ALMOSNY, N. R. P. **Hemoparasitoses em pequenos animais domésticos e como zoonoses**. Rio de Janeiro: L.F. Livros de Veterinária Ltda, 2002.
- BARR, Stephen C.; BOWMAN, Dwight D. Hemobartonelose (infecções por Micoplasmas de Eritrócitos). In: _____ **Doenças infecciosas e parasitárias em cães e gatos: Consulta em 5 minutos**. Rio de Janeiro: Revinter, 2010. p.256-257.
- BARRETO, Leonardo Vieira. et al. **Micoplasmose Felina: relato de caso**. 2015. Disponível em: <<http://concepar.grupointegrado.br/resumo/micoplasmose-felina-relato-de-caso/521>>. Acesso em: 05 out. 2015.
- DOS SANTOS, A. P. **Infecção por hemoplasmas em felinos domésticos na região de Porto Alegre, RS, Brasil**. 2008. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/14852/000670337.pdf?sequence=1&locale=pt_BR>. Acesso em: 03 out. 2015.
- FAZIO, K. A. Effectively treating cats with FHM. **Banfield Journal**, v. 2, n. 4, p. 36-42, 2006.
- GEORGE, J.W. et al..Effect of preexisting FeLV infection or FeLV and feline immunodeficiency virus coinfection on pathogenicity of the small variant of Haemobartonella felis in cats. **American Journal of Veterinary Research**, v.63, p.1172-1178, ago. 2002. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12171173>>. Acesso em: 05 out. 2015.
- GREENE, Craig E. **Infectious diseases of the dog and cat**. 3 ed. Rio de Janeiro: Saunders Elsevier, 2006. 253 p.
- HAGIWARA, M K. Anemia. In: Justen, Heloisa. **Coletânea em medicina e cirurgia felina**. Rio de Janeiro: L.F. Livros, 2003. p15-20.
- LAPPIN, M. R. **Diagnosis and management of fever in cats**. In: _____ Scientific Presentation 27thAnnu Meet World Small Animal Veterinary Association; 2002. Granada.
- LOPES, S. T. A; BIONDO, A. W.; SANTOS, A. P. **Manual de Patologia Clínica Veterinária**.3 ed. Santa Maria: UFSM/Departamento de Clínica de pequenos animais, 2007.
- NORSWORTHY, G. D. et al. **O Paciente Felino**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2004.

PAGE, R.L. Hematologia/Oncologia: Hemácias, Leucócitos e Plaquetas. In: _____ **Manual Saunders Clínica de Pequenos Animais**. 2 ed. 2003., p. 174.

QUINN, P. J. et al. **Microbiologia veterinária e doenças infecciosas**. 1.ed. Porto Alegre: Artemed, 2005.

SOUZA, A.M.; ALMONNY, N.R.P. Hemobartonelose em pequenos animais domésticos e como zoonose. IN: _____ **Hemoparasitoses em pequenos animais domésticos e como zoonoses**. 1 ed. Rio de Janeiro: L.F. Livros de veterinária Ltda, 2002. p.90-101.

SPINOSA, H.S.; GORNIK, S.L.; BERNARDI, M.M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 2002. 752p.

SYKES, J.E. **Feline hemotropic mycoplasmosis (feline hemobartonellosis)**. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 2003.

TASKER, S. Hemobartonella felis. In: Lappin, M. R. **Segredos em medicina interna felina**. Porto Alegre: Artemed, 2004. p.455-459.

TOLEDO-PINTO, E. P. et al. **Hemobartonelose em gatos: revisão de literatura**. In: Anais da 3ª Semana de Patologia Veterinária. Garça: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2005.

URQUHART, G.M. **Parasitologia veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1998.

CAPÍTULO 64

PREVALÊNCIA DA FASCILOSE EM ABATEDOURO DA REGIÃO DAS ENCOSTAS DA SERRA GERAL E ORIGEM DOS ANIMAIS PARASITADOS

Jonathan de Bitencourt Goudinho
Mauro Maciel de Arruda
Rafael Moraes
Leandro Guidarini Nuremberg
Lívia Gonçalves da Silva Valente
Guilherme Valente de Souza

Introdução

A fasciolose é uma doença parasitária, zoonótica e cosmopolita causada por um endoparasito da classe Trematoda, subclasse Digenea, família Fasciolidae e Gênero Fasciola, sendo que a principal espécie infectante na América do Sul é a Fasciola Hepática. Está relacionada a perdas econômicas na produção pecuária refletindo em diminuição de peso corporal dos animais acometidos, diminuição da produção de leite, menores taxas de fertilidade e condenação de fígados em abatedouros. Diversos países de quase todos os continentes têm relatado a ocorrência da doença (BROCKWELL et al, 2014; CALIENES et al, 2004; FLANAGAN et al, 2011; ROBLEZ-PÉREZ et al, 2014).

O Brasil apresentou a prevalência de 6,32% para Fasciolose, apontando onze estados como origem de animais parasitados, sendo eles: Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Pará, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo. As maiores prevalências da doença estão nos estados do Rio Grande do Sul com 14,39%, Santa Catarina com 4,50% e Espírito Santo com 2,15%, nos demais estados a prevalência se encontra entre 0 a 1,11%. Em outros estados onde não foram notificados casos, supõem-se que possa existir subnotificações, a exemplo do estado do Amazonas que apresentou casos autóctones em humanos e nenhum caso em animais (BENNEMA et al, 2014).

Na região do litoral sul de Santa Catarina, em 1985, foi descrita prevalência de 48,3% de bovinos parasitados pela fasciola, com um percentual de 91,5% das propriedades com animais parasitados (BECK, 1985). Outro estudo realizado em 2002 destacou prevalência de 30,45% nos municípios do Extremo Sul Catarinense e que

63,93% das propriedades estudadas havia animais positivos. Correlacionados com os dados anteriores o autor conclui que houve redução da parasitose na região (BOTELHO et al, 2002). Desde essa publicação não encontramos dados atualizados sobre a disseminação do parasito na região, assim como a origem dos animais parasitados.

Esse trabalho realizou revisão bibliográfica/documental sobre o parasito e sua epidemiologia, controle e tratamento utilizado, assim como, determinou a prevalência da Fasciolose em um abatedouro com Sistema de Inspeção Estadual (SIE) na região Sul das Encostas da Serra Geral no Estado de Santa Catarina, através de análises das planilhas oficiais da CIDASC, buscando determinar a origem dos animais abatidos e a representatividade da fasciolose nas condenações de órgão e carcaças nesse abatedouro.

Fasciolose

A Fasciolose ou Distomatose é uma doença causada por um endoparasito da classe Trematódea, que desencadeia um processo inflamatório crônico no fígado e órgãos anexos em seus hospedeiros definitivos (ROMERO, 1990).

O parasita responsável pela fasciolose pertence a classe *Trematoda*, subclasse *Digenea*, família *Fasciolidae* e Gênero *Fasciola*. Sendo que a principal espécie infectante na América do Sul, principalmente no Brasil é a *Fasciola hepática* (FORTES, 2004; SANTOS et al, 2014).

No momento de sua entrada no fígado, o parasita tem 1-2 mm de comprimento e forma de lança, mas quando atinge a idade adulta tem cerca de 2,5 a 3,5 cm de comprimento e 1 cm de largura, e a forma de uma folha de coloração castanho esverdeado, com a extremidade anterior cônica com diversas saliências pelo corpo (TAYLOR et al, 2010). A sua estrutura tegumentar é recoberta com espinhas que se projetam em sentido retrógrado, possuindo ainda ventosa oral e ventral visíveis. Já o ovo possui a casca fina, formato oval, operculado e de coloração castanho amarelada, de dimensão considerada grande com valores de 130-150 x 65-90 µm, podendo aparecer nas fezes após 49 dias pós infecção (BROCKWELL et al, 2013; TAYLOR, 2010).

Os hospedeiros definitivos são os pequenos e grandes ruminantes domésticos, cervos, equinos, roedores, o homem e outros mamíferos (EL-KOUBA et al, 2009; TAYLOR et al, 2010). Já foram encontrados ovos de fascíola em aves classificadas

como ratitas (SOARES et al, 2007; VAUGHAN et al, 1997) e em falcónideo (FRAGA, 2013).

No ciclo biológico do parasito, os adultos liberam ovos na bile são eliminados nas fezes. Entre 9 a 10 dias com no mínimo 10°C, os ovos se desenvolvem em miracídeos, forma larval de vida livre. Os miracídeos, devem encontrar e penetrar ativamente em moluscos, seu hospedeiro intermediário em até 3 horas, para dar sequência a seu ciclo. No hospedeiro intermediário os miracídeos evoluem para as formas de esporocisto, que darão origem às rédias que se transformarão em cercárias. As cercárias saem do caramujo, migrando para superfícies firmes, como folhas de gramíneas, encistando-se, para formar as metacercárias (TAYLOR et al, 2010). As metacercárias podem atingir 8 meses sendo infectivas se mantidas a uma temperatura de 10 a 15°C, diminuindo sua durabilidade à medida que se afastam deste intervalo de temperatura, para mais e para menos (MÜLLER et al, 1999).

As metacercárias encistadas são ingeridas por seu hospedeiro definitivo e no intestino delgado são desencistadas e migram ativamente pela parede do intestino, cruzando peritônio e penetrando a cápsula hepática. As formas jovens constroem túneis através do parênquima hepático, adentrando nos ductos biliares e vesícula biliar, onde atingirão a forma adulta. O período pré-patente do parasito no hospedeiro definitivo é de cerca de 10 a 12 semanas, sendo que o ciclo de vida inteiro é de 17 a 18 semanas, podendo atingir uma longevidade de cerca de um ano em ovinos e um pouco menos em bovinos (TAYLOR et al, 2010).

Até o momento, os hospedeiros intermediários pertencem ao gênero *Lymnaea*, sendo descritas várias espécies diferentes distribuídas geograficamente: *Lymnaea tormentosa* - Austrália, Nova Zelândia, *L. columella*- Américas Central e do Norte, Austrália e Nova Zelândia, *L. bulimoides* - Norte e Sul dos EUA e Caribe, *L. humilis* - América do Norte, *L. viator*, *L. diaphena* e *L. cubensis* - América do Sul, *L. viridis* - China, Papua-Nova Guiné (TAYLOR, 2010). No Brasil, a principal espécie de hospedeiro intermediário é a *L. columella*, e em Santa Catarina já foram encontradas as espécies *L. rupestris*, *L. columella* e *G.viatrix* (MEDEIROS et al, 2014). A espécie *L. columella* é descrita por ter alto poder de disseminação devido sua alta taxa reprodutiva e resistência (PREPELITCHI et al, 2011).

A disponibilidade de habitats para os caramujos, a temperatura e a umidade estão intimamente relacionadas com a capacidade de gerar surtos de fasciolose. A umidade é essencial para o desenvolvimento dos ovos e para a busca de caramujos

pelos miracídeos, bem como a sua dispersão após liberadas dos caramujos (TAYLOR et al, 2010). Geralmente os caramujos preferem áreas alcalinas alagadas, com pouca lixívia e com pouco movimento das águas (RADOSTITS et al, 2002).

A reprodução do molusco ocorre geralmente nos meses mais frios em países de clima quente, podendo ocorrer infecção do hospedeiro intermediário no início da primavera ou entre o outono e inverno, e ocorrendo um pico de metacercárias no inverno, com sua maior ingestão pelo hospedeiro definitivo na época de seca, devido ao aglomeramento dos animais em fontes de água (KLEIMAN, 2007; NOVOBYLSKÝ et al, 2014; TAYLOR et al, 2010).

Alguns fatores determinantes para a ocorrência e manutenção da fasciolose em animais estão relacionadas às bacias hidrográficas limítrofes e conectadas entre regiões endêmicas e indenes, ao relevo plano ou irregular com a presença de corpos d'água e águas de bebida paradas como lagoas, açudes e remansos, com a presença de moluscos e animais parasitados na área, hábitos de pastejo entre as espécies assim como a presença de plantas como *Heterenthera reniformes* e *Brachiaria decumbens* nas margens (ALVES, 2010; CARNEIRO, 2013; DE OLIVEIRA, 2008; FIUZA et al., 2010; MARTINS et al., 2014). Silva et al. (2011) relacionam a altitude e pluviosidade entre os fatores relacionados à ocorrência da parasitose.

Ao menos 2,4 milhões de pessoas são portadoras do parasito, distribuídas em mais de 70 países ao redor do mundo, sendo que nenhum continente está livre da doença, com milhões de pessoas em risco de se contaminarem. É provável que onde ocorram casos animais também ocorra casos em humanos. Em regiões hiperparasitadas ocorre uma maior prevalência da doença em humanos, sendo que crianças de áreas rurais são as mais atingidas. Isso se deve em parte devido ao modo de vida das pessoas aliado à presença da doença em seus rebanhos (SPINOZA et al., 2010; VALÊNCIA M. et al., 2005; WHO, 2007).

Na patogenia da doença se identificam lesões no parênquima hepático, provocadas pela migração do parasito jovem e lesões hemorrágicas, com fibrose e hipertrofia da mucosa biliar pela ação hematófaga e espículas cuticulares da fase adulta. Na fasciolose crônica é possível encontrar parasitos calcificados nos ductos biliares com o aumento da vesícula biliar. Pode-se observar a presença de cistos e bloqueio de ductos biliares, com calcificação dos linfonodos hepáticos com coloração castanho-escura. Parasitos encapsulados nos pulmões, tecido subcutâneo, bem como formas imaturas na vesícula biliar podem ser encontrados quando ocorre

migração anômala. E já foi descrita a migração para o feto em reinfecções levando a infecção pré-natal (DUSAK et al, 2015; RADOSTITS et al, 2002; RIBEIRO et al, 2014; ROMERO, 1990; TAYLOR et al, 2010). Os animais também podem apresentar lesões renais, como glomerulonefrite membranoproliferativa e glomerulonefrite mesangioproliferativa, devido à deposição de complexos imunes no órgão pela resposta imunológica desenvolvida pela presença do parasito (MARQUES, 2002).

Em bovinos ocorre geralmente a forma crônica, sendo que anemia e hipoalbuminemia são graves em infecções maciças, aparentando edema submandibular. Ainda pode ocorrer diarreia quando ocorre infecção concomitante com *Ostertagia spp.* Geralmente em infecções com cargas menores do parasito, o efeito clínico é menor, podendo apresentar apenas perda na produtividade, sendo difícil diferenciar de perdas por nutrição inadequada (TAYLOR et al, 2010).

O diagnóstico é baseado nos achados clínicos, epidemiológicos e laboratoriais. No diagnóstico laboratorial pode ser usado exame de fezes e exames hematológicos. Nas primeiras semanas, quando os parasitos estão migrando no parênquima hepático, pode ser realizada a estimativa dos níveis da enzima glutamato desidrogenase (GLDH), na fase crônica, quando ocorre lesão das células que revestem os ductos biliares, se mantém em níveis elevados por um período maior (RADOSTITS et al, 2002; TAYLOR et al, 2010). No exame coprológico podem ser usadas várias técnicas e suas variações entre a sedimentação, flutuação e filtração, no entanto é apenas efetivo para animais parasitados há mais de três meses, que é o período de oviposição pelo parasita (MARTINS et al., 2008; ROMERO, 1990; RADOSTITS, 2002). Testes sorológicos são eficientes após duas semanas da infecção identificando a presença de anticorpos, entretanto, é aconselhável parrear com exames coprológicos (MARTÍNEZ-PÉREZ et al., 2012; RADOSTITS, 2002; ROBLES-PÉREZ et al., 2013).

Algumas medidas devem ser tomadas para evitar a transmissibilidade da doença, por meio do controle dos hospedeiros intermediários, tratamento dos animais e homem parasitados e utilização de técnicas de manejo dos animais e ambiente. A educação das pessoas que vivem em áreas endêmicas também é um ponto fundamental no controle da enfermidade (WHO, 2007).

Procedimentos Metodológicos

O trabalho classifica-se como Pesquisa Documental, onde esse tipo de pesquisa é determinado por usar materiais que não receberam ainda um tratamento analítico ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa e como Pesquisa Bibliográfica, fundamentação teórica (GIL, 2009).

Foram coletados dados oficiais da CIDASC referentes à prevalência da fasciolose em um abatedouro de bovinos com Sistema de Inspeção Estadual (SIE) da região litoral sul, com abates referentes ao período de janeiro até junho de 2015. Os dados coletados com informações dos municípios de origem, quantidade de animais, gênero, órgãos condenados e causas de condenações foram consolidados em planilha do Excel para posterior análises e conclusões.

Resultados e Discussão

No período do estudo foram abatidos 4903 animais, sendo que 2.515 eram fêmeas (51%) e 2.388 eram machos (49%). A prevalência de animais parasitados por fasciolose dos animais abatidos foi de 12,20% (quadro 1). Nesse quadro não estão incluídos 53 animais parasitados, que não foi identificada a origem, com a inclusão destes a prevalência real aumenta para 13,31%.

Em 71% (27) dos 38 municípios fornecedores de animais para o abatedouro estudado, foram encontrados animais portadores de fasciolose. Os municípios acometidos apresentaram o seguinte número de animais afetados e percentual de positividade respectivamente durante o período estudado: Araranguá 58 (15,93%), Armazém 10 (6,94%), Braço do Norte 4 (50%), Capivari de Baixo 1(100%), Criciúma 33 (10,82%), Forquilha 12 (11,43%), Grão-Pará 3 (13,04%), Gravatal 78 (26,71%), Içara 57 (13,77%), Imaruí 19 (0,78%), Jaguaruna 24 (21,43%), Maracajá 56 (6,99%), Meleiro 16 (5,13%), Morro Grande 5 (29,41%), Nova Veneza 82 (18,85%), Orleans 10 (7,52%), Pescaria Brava 16 (11,11%), Praia Grande 10 (25,64%), Sangão 12 (19,35%), Santa Rosa do Sul 5 (12,82%), São João do Sul 3 (11,11%), São Ludgero 3 (50%), Siderópolis 9 (7,63%), Sombrio 5 (19,23%), Timbé do Sul 3 (9,68%), Tubarão 46 (7,56%) e Turvo 20 (35,09%). Devido a impossibilidade de determinar a origem dos 53 animais parasitados, fica em aberto a possibilidade de ocorrência da doença em outro município não incluído ou o aumento da prevalência em um dos citados acima.

Dentre os órgãos condenados o fígado foi o com maior número, representando 51,71% (tabela 1). Entre todas as causas de condenações encontradas no período, a

fasciolose foi a causa mais frequente com 39,08%, sendo seguida por cisto urinário 36,26%, (tabela 2). Quando selecionamos somente as condenações hepáticas por todas as causas (fasciola, congestão/teleangectasia, abscessos hepáticos e outras causas hepáticas) da tabela 2, observamos que a fasciola representa 75,58% de todos os fígados condenados.

Quadro 1 - Distribuição dos animais abatidos em abatedouro de bovinos da região do litoral sul de Santa Catarina no período de janeiro a junho de 2015, separados por município e gênero

| MUNICÍPIO | M | % | F | % | TOTAL | ANIMAIS PARASITADOS | % |
|---------------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|---------------------|--------------|
| Araranguá | 152 | 42% | 212 | 58% | 364 | 58 | 15,9% |
| Armazém | 74 | 51% | 70 | 49% | 144 | 10 | 6,9% |
| Bom Jardim da Serra | 4 | 13% | 27 | 87% | 31 | 0 | 0,0% |
| Braço do Norte | 4 | 50% | 4 | 50% | 8 | 4 | 50,0% |
| Capivari de Baixo | ---- | ---- | 1 | 100% | 1 | 1 | 100,0% |
| Cocal do Sul | 1 | 17% | 5 | 83% | 6 | 0 | 0,0% |
| Criciúma | 153 | 50% | 152 | 50% | 305 | 33 | 10,8% |
| Ermo | 1 | 100% | ---- | ---- | 1 | 0 | 0,0% |
| Forquilha | 46 | 44% | 59 | 56% | 105 | 12 | 11,4% |
| Grão-Pará | 12 | 52% | 11 | 48% | 23 | 3 | 13,0% |
| Gravatal | 90 | 31% | 202 | 69% | 292 | 78 | 26,7% |
| Içara | 212 | 51% | 202 | 49% | 414 | 57 | 13,8% |
| Imaruí | 51 | 40% | 78 | 60% | 129 | 19 | 14,7% |
| Jaguaruna | 56 | 50% | 56 | 50% | 112 | 24 | 21,4% |
| Laguna | 2 | 17% | 10 | 83% | 12 | 0 | 0,0% |
| Maracajá | 473 | 59% | 328 | 41% | 801 | 56 | 7,0% |
| Meleiro | 138 | 44% | 174 | 56% | 312 | 16 | 5,1% |
| Morro da Fumaça | 1 | 50% | 1 | 50% | 2 | 0 | 0,0% |
| Morro Grande | 8 | 47% | 9 | 53% | 17 | 5 | 29,4% |
| Nova Veneza | 207 | 48% | 228 | 52% | 435 | 82 | 18,9% |
| Orleans | 59 | 44% | 74 | 56% | 133 | 10 | 7,5% |
| Passo de Torres | 20 | 95% | 1 | 5% | 21 | 0 | 0,0% |
| Pescaria Brava | 73 | 51% | 71 | 49% | 144 | 16 | 11,1% |
| Praia Grande | 28 | 72% | 11 | 28% | 39 | 10 | 25,6% |
| Sangão | 31 | 50% | 31 | 50% | 62 | 12 | 19,4% |
| Santa Rosa do Sul | 27 | 69% | 12 | 31% | 39 | 5 | 12,8% |
| São João do Sul | 23 | 85% | 4 | 15% | 27 | 3 | 11,1% |
| São Joaquim | 2 | 10% | 18 | 90% | 20 | 3 | 15,0% |
| São Ludgero | ---- | ---- | 6 | 100% | 6 | 0 | 0,0% |
| São Martinho | 29 | 73% | 11 | 28% | 40 | 0 | 0,0% |
| Siderópolis | 52 | 44% | 66 | 56% | 118 | 9 | 7,6% |
| Sombrio | 2 | 8% | 24 | 92% | 26 | 5 | 19,2% |
| Timbé do Sul | 31 | 100% | ---- | ---- | 31 | 3 | 9,7% |
| Treviso | 6 | 46% | 7 | 54% | 13 | 0 | 0,0% |
| Treze de Maio | ---- | ---- | 4 | 100% | 4 | 0 | 0,0% |
| Tubarão | 284 | 47% | 324 | 53% | 608 | 46 | 7,6% |
| Turvo | 35 | 61% | 22 | 39% | 57 | 20 | 35,1% |
| Urussanga | 1 | 100% | ---- | ---- | 1 | 0 | 0,0% |
| TOTAL | 2388 | 49% | 2515 | 51% | 4903 | 600 | 12,2% |

Fonte: CIDASC (2015).

Tabela 1 – Distribuição dos órgãos condenados no abatedouro da região do litoral sul de Santa Catarina entre janeiro junho de 2015

| ÓRGÃOS CONDENADOS | Total | % |
|-------------------|-------------|---------------|
| FÍGADO | 864 | 51,7% |
| RIM | 743 | 44,5% |
| CORAÇÃO | 27 | 1,6% |
| PULMÃO | 7 | 0,4% |
| CARÇAÇA | 29 | 1,7% |
| PÂNCREAS | 1 | 0,1% |
| TOTAL | 1671 | 100,0% |

Fonte: CIDASC (2015).

Tabela 2 – Distribuição por causa de condenação de animais abatidos em abatedouro de bovinos da região sul de Santa Catarina entre janeiro a junho de 2015

| CONDENAÇÕES | JANEIRO | FEVEREIRO | MARÇO | ABRIL | MAIO | JUNHO | TOTAL | % |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|----------------|
| FASCÍOLA | 111 | 103 | 104 | 133 | 103 | 99 | 653 | 39,08% |
| CISTO URINÁRIO | 117 | 94 | 65 | 141 | 109 | 80 | 606 | 36,26% |
| CONGESTÃO/TELEANGECTASIA | 15 | 14 | 17 | 17 | 9 | 9 | 81 | 4,85% |
| PERICARDITE | 2 | 1 | 3 | 4 | 2 | 2 | 14 | 0,84% |
| ABCESSO HEPÁTICO | 11 | 8 | 14 | 18 | 14 | 12 | 77 | 4,60% |
| ABCESSO RENAL | 4 | 2 | 4 | 4 | 5 | 2 | 21 | 1,26% |
| ABCESSO CARDÍACO | | | | | 1 | | 1 | 0,06% |
| ABCESSO PULMONAR | 2 | | | | | | 2 | 0,12% |
| ABCESSO NA CARÇAÇA | | 1 | 3 | 2 | 1 | | 7 | 0,42% |
| CISTICERCOSE CALCIFICADA | 3 | | | | | 1 | 4 | 0,24% |
| NEFRITE | 5 | 9 | 5 | 17 | 10 | 8 | 54 | 3,23% |
| METRITE | 1 | | | | | | 1 | 0,06% |
| PLEUROPNEUMONIA | | 3 | 1 | | | 1 | 5 | 0,30% |
| NEOPLASIA | | | | | 1 | | 1 | 0,06% |
| CONTUSÃO/FRATURA | | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 12 | 0,72% |
| TUBERCULOSE | | | | 1 | | | 1 | 0,06% |
| OUTRAS CAUSAS HEPÁTICAS | 4 | 4 | 12 | 9 | 12 | 12 | 53 | 3,17% |
| OUTRAS CAUSAS RENAIAS | 4 | 7 | 8 | 13 | 13 | 17 | 62 | 3,71% |
| OUTRAS CAUSAS CARDÍACAS | | | 4 | | 1 | 2 | 7 | 0,42% |
| OUTRAS CAUSAS DE CARÇAÇA | | | 1 | 4 | 2 | 1 | 8 | 0,48% |
| OUTRAS CAUSAS ESPLÊNICAS | | 1 | | | | | 1 | 0,06% |
| TOTAL | 279 | 248 | 242 | 366 | 286 | 250 | 1671 | 100,00% |

Fonte: CIDASC (2015).

Dos animais abatidos durante o período do estudo 51% eram fêmeas e 49% machos. Em nossa pesquisa não foi possível estabelecer nenhuma relação entre os gêneros, essa relação também não foi encontrada nos trabalhos revisados.

A prevalência da doença identificada em abatedouros de bovinos é bastante variável, Tessele et al. (2013) descreve uma prevalência de 27% e Bennema et al. (2014) 14,39% para o Rio grande do Sul. Em nosso estudo, a prevalência total de animais parasitados por *Fasciola hepatica* foi de 13,31%. Esse dado é significativamente maior que os apresentados por Bennema et al. (2014) que descreve para Santa Catarina uma prevalência de 4,5%, mas fica abaixo dos registros de Serra-

Freire & Nuernberg (1992), apresentando prevalência de 27,86% na região norte do estado e de Andreani et al. (2015) com 36,27% na Bacia Sudeste do vale do Itajaí.

Para a região litorânea do sul do estado de Santa Catarina, Beck (1985) apresenta prevalência de 48,3% de bovinos parasitados e Botelho et al. (2002) 30,45%, comparando esses resultados com os nossos, poderíamos inferir que há uma tendência de redução da ocorrência da doença em nossa região. Entretanto, é bom ressaltar que as pesquisas anteriores foram realizadas em nível de propriedades e a nossa, em frigorífico, com maior abrangência de municípios, que nos deixa dúvidas se há: redução, aumento ou mesmo a estabilização da fasciolose em nossos rebanhos e em consequência como está o trabalho de controle dessa parasitose.

A condenação de órgãos realizada pelos serviços de inspeção é um bom indicador da sanidade dos rebanhos em uma determinada região de abrangência do abatedouro/frigorífico. As condenações hepáticas descritas nos estados de Goiás e Distrito Federal por Palma (2013) foram de 10,35% e no estado do Espírito Santo foi de 12,68% descrita por Baptista (2008). Nosso estudo apresentou um índice de condenação de fígados significativamente maior, apresentando resultados de 51,71%, isso possibilita inferirmos que temos problemas hepáticos graves em nosso rebanho.

A fasciolose é uma das principais causas de condenação de fígados com 75% dos descartes desse órgão no frigorífico avaliado, comparando com os achados de Mendes (2006) no Planalto Oeste Catarinense, de Baptista (2008) e Vieira et al (2011) ambos no Espírito Santo com resultados de 18,5% ,38,55% e de 62,15% respectivamente podemos afirmar que estamos diante de um grave problema sanitário em nossa região provocada pela *Fasciola hepática*.

Considerações Finais

O estado de Santa Catarina é apresentado como uma área endêmica para a *fasciola hepática* e a região sul se destaca com prevalências consideradas elevadas. A utilização de dados produzidos nos frigoríficos locais a partir do abate de bovinos são excelentes indicadores da real situação sanitária dos nossos rebanhos.

Novos estudos, delimitando a epidemiologia da doença e a prevalência entre os rebanhos, com a especificação local dos casos autóctones, são necessários, para estabelecer a real situação e evolução da fasciolose na região. Esses estudos devem contribuir para o efetivo monitoramento, controle e possível erradicação da enfermidade a nível local e regional.

Referências

- ALVES, Daniele Porcari. **Distribuição e fatores associados à infecção por *Fasciola hepática* em bovinos nos municípios do sul do estado do Espírito Santo no período de 2008/2009**. 2010. 76 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) -Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2010.
- ANDREANI, Leticia Heloíse et al. Prevalência de Fasciolose Hepática no Descarte de Visceras no Estado de Santa Catarina In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 52, 2015, Belo Horizonte. **Artigo...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2015. p.1-3.
- BAPTISTA, Anderson Teixeira. **Quantificações das condenações em vísceras de bovinos em 2007 nos matadouros-frigoríficos do Estado do Espírito Santo registrados no Sistema de Inspeção Estadual**. 2008. 22 p. Monografia (Especialização em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) - UCB, Vitória, 2008.
- BECK, A. A. H. **Fasciolose bovina**. Florianópolis: EMPASC, 1985, 33p.
- BENNEMA, S. C. et al. Fasciola hepática in bovines in Brazil: data availability and spacial distribution. **Revista Instituto Medicina Tropical**, São Paulo, v.56, n.1, p.35-41, jan-fev 2014.
- BOTELHO, Gilberto J. et al. Prevalência da *Fasciola hepática* em cinco municípios do extremo sul catarinense. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.1, n.1, p.24-28, 2002.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Aprovado pelo decreto n.30.691, 29/03/52, alterados pelos decretos n.1255 de 25/06/62, 1236 de 01/09/94, 1812 de 08/02/96, 2244 de 04/06/97. Brasília, 241p., 2008.
- BROCKWELL, Y.M. et al. Comparative kinetics of serological and coproantigen ELISA and fecal egg count in cattle experimentally infected with *Fasciola hepatica* and following treatment with Triclabendazole. **Veterinary Parasitology**, Amsterdã, v.196, p.417-426, 2013.
- BROCKWELL, Yvette M. et al. Confirmations of *Fasciola hepática* resistant to triclabendazole in naturally infected Australian beef and dairy cattle. **International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance**, Amsterdã, v.4, p.48-54, 2014. Disponível em: <http://ac.elscdn.com/S2211320713000213/1-s2.0-S2211320713000213-main.pdf?_tid=813672b6-0c9f-11e5a1590000aab0f26&acdnat=1433631671_7a102527b5ed8ebb1bec48adfa68f5b>. Acesso em: 06 jun. de 2015.
- CALIENES, A. F. et al. Detection and genetic distance of resistant populations of *Pseudosuccineacolumella* (*Mollusca: Lymnaeidae*) to *Fasciola hepática* (*Trematoda: Digenea*) using RAPD markers. **Acta Tropica**, Amsterdã, v.92, p.83-87, jul. 2004.

CARNEIRO, Milena Batista et al. Fasciola hepática em ovinos caprinos e bubalinos em municípios do Sul do Espírito Santo. **Animal Parasitology**, São Paulo, v.80, n.4, p.442-446, 2013.

DE OLIVEIRA, Eduardo Luiz. **Prevalência e fatores associados a distribuição da Fasciola hepática (Linnaeus, 1758) em bovinos dos municípios de Caruaçu e Itajubá, região da bacia do Rio Sapucaí – Minas Gerais**. 2008. 101 p. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) -Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

DUSAK, A. et al. Radiological Imaging features of *Fasciola hepática* infection – a pictorial review. **Journal of Clinical Imaging Science**, Rochester, v.2, n.1, p.1-8, abr. 2015.

EL-KOUBA et al. Presence of *Fasciola hepática* in Feral nutria (*Myocastor coypus*) living in a public park in Brazil. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, São Paulo, v.40, n.1, p.103-106, 2009.

FIUZA, Vagner Ricardo da Silva. Rastreabilidade de propriedades rurais para diagnóstico de fasciolose hepática no município de Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v.32, n.1, p. 16-20, Jan/Mar 2010.

FLANAGAN, A. et al. Comparison of two assays, a fecal egg count reduction test (FECRT) and a coproantigen reduction test (CRT), for the diagnosis of resistance to triclabendazole in *Fasciola hepática* in sheep. **Veterinary Parasitology**, Amsterdã, v.176, p.170-176, 2011.

FORTES, Elinor. **Parasitologia Veterinária**. 4 ed. São Paulo: Icone, 2004.

FRAGA, Kleber Botelho. **Descrição morfométrica, análise parasitológica e histológica do intestino do Carcará (*Caracraplancus*, MILLER, 1777)**. 2013. 77p. Dissertação (Mestrado em Saúde Humana e Meio Ambiente) -Universidade Federal do Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2013.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

KLEIMAN, F. et al. Dynamics of *Fasciola hepática* transmission in the Andean Patagonian valleys, Argentina. **Veterinary Parasitology**, Amsterdã, v.145, p.274-286, 2007.

MARQUES, Sandra Márcia Tietz. **Glomerulonefrite na fasciolose bovina e bubalina**. 2002. 145 p. Tese (Doutorado em ciências veterinárias) -Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

MARTÍNEZ-PÉREZ, J. M. et al. Comparison of three different techniques to diagnose *Fasciola hepática* infection in experimentally and naturally infected sheep. **Veterinary Parasitology**, Amsterdã, v.190, p.80-86, 2012.

MARTINS, I. V. F. et al. Sensibilidade e Reprodutibilidade da técnica de Sedimentação (FOREYT, 2005) para o diagnóstico de Fasciola hepática. **Revista Brasileira de Parasitologia veterinária**, v.17, n.1, p.110-112, set. 2008.

MARTINS, I.V.F et al. Distribution of bovine fasciolosis and associated factors in South Espírito Santo, Brazil – an update. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, Jaboticabal, v.23, n.1, p.23-29, jan-mar. 2014.

MEDEIROS, Camila et al. Spacial distribution of Lymnaeidae (Mollusca, basommatophora), intermediate host of *Fasciola hepatica* Linnaeus, 1758 (trematoda, digenea) in Brazil. **Rev. Inst. Med.Trop.**, São Paulo, v.56, n.3, p.235-252, maio – jun. 2014.

MENDES, Ricardo Evandro. **Estudo Anatomopatológico de fígado de bovinos abatidos em frigoríficos industriais sob inspeção estadual do Planalto e Oeste Catarinense**. 2006. 79 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) -UDESC, Lages, 2006.

MÜLLER, Gertrud et al. Influência da temperatura na longevidade infectiva de metacercárias de *Fasciola hepática*. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.5, n.2, p.164-165, maio-ago 1999.

NOVOBYLSKY, A. et al. Transmition patterns of Fasciola hepática to ruminants in Sweden. **Veterinary Parasitology**, Amsterdã, v.203, n.3, p.276-286, 2014.

ORTIZ, P. et al. Resistance of Fasciola hepática against Triclabendazole in cattle in Cajamarca (Peru): a clinical trial and an in vivo efficacy test in sheep. **Veterinary Parasitology**, Amsterdã, v.195, p.118-121, 2013.

PALMA, Joana Marchesini. **Principais lesões em carcaças e órgãos de bovinos oriundos de frigoríficos no Distrito Federal e Goiás**. 2013. 36 p. Monografia (Curso de Medicina Veterinária) -Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

PREPELITCHI, Lucila et al. Population Structure and Dynamics of *Lymnaea columella* (Say, 1817), (*Gastropoda: Lymnaeidae*) in Wetlands of Northeastern Argentina. **Zoological studies**, Buenos Aires, v.50, n.2, p.164-176, 2011.

RADOSTITS, Otto M. et al. **Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos**. Traduzido por Cid Figueiredo. 9ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 2002.

RIBEIRO, V.P.S. et al. Achados de formas jovens e adultas de Fasciola hepática (Linnaeus, 1758) em bovinos durante inspeção post-mortem. **Ciências Agrárias Ambientais**, Curitiba, v.12, n.2, p.97-101, abr/jun. 2014.

ROBLES-PÉREZ, D. et al. Development of an egg hatch assay for the detection of anthelmintic resistance to albendazole in Fasciola hepatica isolated from sheep. **Veterinary Parasitology**, Amsterdã, v.203, p.217-221, 2014.

ROBLES-PÉREZ, D. et al. The diagnosis of fasciolosis in feces of sheep by means of a PCR and its application in the detection of anthelmintic resistance in sheep flocks naturally infected. **Veterinary Parasitology**, Amsterdã, v.197, p.277-282, 2013.

ROMERO, Héctor Quiróz. **Parasitología**. 4 ed. Cidade do México: Limusa S.A, 1990.

SANTOS, Jéssica de Assis et al. First comparative morphological study of *Fasciola hepática* (LINNAEUS, 1758) from Brazil and Argentina. **Neotropical Helminthology**, Lima, v.8, n.2, p.393-402, 2014.

SERRA-FREIRE, Nicolau Maués; NUERNBERG, Silvino. Geopolitical dispersion of the occurrence of the *Fasciola hepática* IN THE STATE OF Santa Catarina, Brazil. **Memorial Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.87, n.1, p.263-269, 1992.

SILVA, Ana Elisa Pereira et al. Distribuição da *Fasciola hepática* bovina em Santa Catarina, Brasil. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 15, 2011, Curitiba. **Anais...** Curitiba: INPE, 2011. P.8358-8364

SOARES, M. P. et al. Chronic fascioliasis in farmed and wild greater rheas (*Rhea americana*). **Veterinary Parasitology**, Amsterdã, v.145, p.168-171, 2007.

SPINOZA, J. R. et al. Fasciolosis humana y animal em el Perú: impacto em La economía de las zonas endémicas. **Revista Peruana de Medicina experimental y Salud Publica**, Lima, v.27, n.4, p.604-612, 2010.

TAYLOR, M.A; COOP, R.L; WALL, R.L. **Parasitologia Veterinária**. Traduzido de Cid Figueiredo. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

TESSELE, Bianca et al. Lesões parasitárias encontradas em bovinos abatidos para consumo humano. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.33, n.7, p.873-889, jul. 2013.

VALÊNCIA, M. N. et al. Seroprevalencia de fasciolosis em escolares y enganadovacuno em La província de Huancavelica, Perú. **Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica**, Lima, v.22, n.2, p.96-102, 2005.

VAUGHAN, J. L. et al. *Fasciola hepática* infection in farmed emus (*Dromaius novaehollandiae*). **Aust Vet Journal**, Queensland, v.75, n.11, p.811-813, nov. 1997.

VIEIRA, N. P. et al. Condenação de fígados bovinos na região sul do Estado do Espírito Santo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.63, n.6, p.1605-1608, dez. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v63n6/47.pdf>> . Acesso em: 27 out. 2015.

WHO – **Action Against Worms. Newsletter**. 2007. Disponível em http://www.who.int/neglected_diseases/preventive_chemotherapy/Newsletter10.pdf. Acesso em: 03 nov. 2015.

CAPÍTULO 65

PRODUÇÃO DE FORRAGEM GERADA POR CULTIVO MÍNIMO DE AVEIA E AZEVÉM EM CAMPO NATIVO CONFORME A ÉPOCA DE IMPLANTAÇÃO

Lucas Zandonadi
Athos de Almeida Lopes Filho
Guilherme Doneda Zanini
Taís Michelin Maciel
Andréa Andrade Alves
Janaína Veronezi Alberton
André Freccia
Elder Tschoseck Borba
Darlan Rodrigo Marchesi

Introdução

É importante salientar que, quando se menciona sobre campo nativo (melhor seria referir-se à pastagem natural), está se referindo a um bioma tão importante quanto a Mata Atlântica ou a Floresta Amazônica. Trata-se de um ecossistema natural pastoril e, como tal, sua manutenção com a atividade pecuária representa a melhor opção de uso sustentável para fins de produção de alimentos (NABINGER et al., 2006).

O campo nativo apresenta capacidade de suporte naturalmente baixa, uma vez que sua produtividade depende da fertilidade natural do solo. Além disso, esta capacidade é extremamente variável de região para região, em função do tipo de solo e das condições climáticas predominantes. No entanto, continua sendo a forma mais econômica de se produzir carne, desde que corretamente manejado (NABINGER, 2006). As pastagens naturais, como um ecossistema, são compostas por inseparáveis e interativos componentes, tais como: comunidades vegetais coexistindo com populações variadas de herbívoros, componentes físicos e químicos do solo, comunidade microbiológica diversa, além de toda a microfauna existente (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996) e, graças à sua composição florística, formada por gramíneas de bom valor forrageiro como *Axonopus sp.*, *Briza sp.*, *Paspalum sp.*, dentre tantas outras, há a possibilidade de incrementar a produção desses campos mediante práticas de manejo e melhoramento como adequação da carga animal, adubação, roçadas, dentre outros (CORREA et al., 2006).

Os dados disponíveis mais correntemente usados dão conta que Santa Catarina possui aproximadamente 2 milhões e 600 mil hectares ocupados com pastagens. Desses, pelo menos 50% são campos naturais utilizados com pecuária bovina extensiva (CÓRDOVA *et al.*, 2004). Sua produtividade é muito baixa, e por isso, estão ameaçados de serem substituídos por lavouras (onde a topografia e a pedregosidade o permitirem) e/ou por florestamento. Por outro lado, nessa área ocorrem diversas espécies ou ecotipos endêmicos, a maioria desconhecida, mas com potencial de ser utilizada em programas de melhoramento genético.

A busca por alternativas para tornar os campos naturais mais produtivos e a atividade pecuária mais competitiva, é a melhor maneira para preservar a biodiversidade campestre e a manutenção de muitas famílias no meio rural. Nesse contexto, nos últimos anos, o melhoramento do campo nativo se consolidou como uma das opções para viabilização econômica e preservação desse agroecossistema, por meio da superação do principal entrave para o desenvolvimento da pecuária na região, que é o déficit alimentar dos rebanhos nos períodos críticos, quando ocorrem aproximadamente quatro meses de autofagia (CÓRDOVA *et al.*, 2001).

Nessa perspectiva, o objetivo deste estudo foi avaliar a produção de forragem de pastos de aveia branca (*Avena sativa* L.) e azevém anual (*Lolium multiflorum*) introduzidos em campo nativo, conforme épocas de semeadura, como forma de aprimorar técnicas para suprir as carências nutricionais que ocorrem no período outono/inverno no município de Bom Jardim da Serra, localizado na região serrana do estado de Santa Catarina.

Características gerais da vegetação no Planalto Catarinense

Os principais núcleos de campos naturais em Santa Catarina estão localizados nas regiões de planalto (sul e norte) e meio oeste, especialmente nos municípios de Lages, São Joaquim, Bom Jardim da Serra, Capão Alto, Paineira, Bom Retiro, Campos Novos, Curitibanos, Matos Costa, Água Doce, Abelardo Luz, Campo Erê, Irani, Caçador, Mafra e Campo Alegre (CÓRDOVA *et al.*, 2004). Em todos os demais municípios do Planalto Catarinense existem áreas de campos naturais, embora com composição florística e fisionômicas diferentes.

Apesar de já terem sido descritas e identificadas centenas de forrageiras nativas, pouco se sabe de sua distribuição geográfica, valor, hábito e ciclo de vida. A composição e agrupamentos da flora dos campos do Planalto Catarinense estão

altamente relacionados a aspectos edáficos, climáticos, topográficos e antrópicos, especialmente no que se refere a lotação e manejo. O zoneamento das pastagens naturais do planalto serrano proporcionou o conhecimento e estabelecimento das limitações geográficas das variações nos agrupamentos das espécies predominantes. Foram identificados, por meio do uso de radar e expedições a campo, nove tipos fisiográficos de pastagens naturais (EPAGRI, 2003).

Potencial edafoclimático de Bom Jardim da Serra (SC) para a produção de ruminantes

Devido às características edafoclimáticas dominantes na região do Planalto Catarinense, a criação de ruminantes tem sido a principal atividade econômica desde o início da sua colonização. Tal atividade pode ser desenvolvida sem causar impactos negativos significativos ao ambiente, se forem observadas as peculiaridades de cada local. De acordo com dados da EPAGRI (2003), o Planalto Sul Catarinense contempla quatro zonas agroecológicas, representadas nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Ocorrência e representatividade das zonas agroecológicas no Planalto Catarinense

| Zona agroecológica | Municípios envolvidos | Representatividade da área (%) |
|---------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| 2C | 1 | 00,07 |
| 3A | 9 | 31,89 |
| 4A | 11 | 55,18 |
| 5 | 6 | 12,86 |
| Total | - | 100,00 |

Fonte: EPAGRI (2003).

Nas zonas agroecológicas 2C, 3A e 4A (Tabelas 1 e 2), os meses mais indicados para introdução de espécies em campo nativo são junho, julho e agosto ou no outono. Entretanto, nos meses de março, abril e maio é muito comum a ocorrência de déficit hídrico, evento climático conhecido regionalmente como “veranico”. Assim, as espécies implantadas durante esse período podem não se estabelecer. Para a zona agroecológica 5, as épocas mais indicadas são o outono, com a mesma restrição apresentada para as zonas 2C, 3A e 4A (Tabelas 1 e 2) e, a partir da segunda

quinzena de agosto, prorrogando-se até o fim de setembro. Assim, pode-se constatar que, retardando a implantação, consegue-se diminuir os riscos de morte das plântulas recém emergidas com muita frequência de maio a julho. Nessa zona agroecológica é prudente optar por gramíneas mais resistentes ao frio, como o centeio, o capim lanudo e a aveia branca, ou forrageiras perenes como a festuca e o dactilo em áreas de melhor fertilidade (que não apresenta bom desempenho em regiões de temperaturas mais elevadas). Deve-se evitar principalmente, o plantio de aveia preta ou azevém procedentes de regiões quentes. Nas zonas agroecológicas 2C e 3A é comum a ocorrência de pastagens naturalizadas, formadas principalmente, pela grama missioneira e jesuíta. Além de optar pelos meses de junho e julho para introdução de outras espécies cultivadas, é importante diminuir intensamente a competição da vegetação existente com alguma prática mecânica. Além disso, deve-se utilizar a dose integral de P recomendada, e evitar totalmente a aplicação de fertilizantes que contenham N em sua formulação, para permitir o estabelecimento das leguminosas.

Na zona agroecológica 5 (Tabela 1), em que Bom Jardim da Serra representa em torno de 60% (Tabela 2), praticamente não há crescimento das pastagens nos meses de junho e julho, com exceção de anos atípicos, com ocorrência de temperaturas mais elevadas. Dessa forma, é recomendável o diferimento das pastagens melhoradas que tenham na composição botânica espécies resistentes ao frio, como o capim lanudo, o centeio, a aveia branca, a festuca e o dactilo, em março e abril. Assim, formar-se-á uma reserva de forragem para a época mais crítica. Porém, nessa zona agroecológica, as temperaturas dos meses de primavera e verão são totalmente favoráveis ao desenvolvimento dos trevos. Por essa razão, deve-se ter maior cuidado na formação da composição do consórcio forrageiro, para não permitir o predomínio excessivo das leguminosas, principalmente em áreas que tenham sido utilizadas para o cultivo de batata ou outras olerícolas, nas quais o efeito residual dos adubos é alto.

Tabela 2 – Representatividade de cada zona agroecológica no Planalto Sul Catarinense.

| Município | Zona agroecológica | | | |
|----------------------------|---------------------------------|----------|-----------|-----------|
| | 2C | 3A | 4A | 5 |
| |%da área do município..... | | | |
| Anita Garibaldi | 2 | 98 | 0 | 0 |
| Bocaina do Sul | 0 | 0 | 100 | 0 |
| Bom Jardim da Serra | 0 | 0 | 40 | 60 |
| Bom Retiro | 0 | 9 | 82 | 9 |
| Campo Belo do Sul | 0 | 72 | 28 | 0 |
| Capão Alto | 0 | 0 | 100 | 0 |
| Cerro Negro | 0 | 100 | 0 | 0 |
| Correia Pinto | 0 | 100 | 0 | 0 |
| Lages | 0 | 0 | 100 | 0 |
| Otacílio Costa | 0 | 100 | 0 | 0 |
| Painel | 0 | 0 | 100 | 0 |
| Palmeira | 0 | 100 | 0 | 0 |
| Ponte Alta | 0 | 100 | 0 | 0 |
| Rio Rufino | 0 | 0 | 83 | 17 |
| São Joaquim | 0 | 0 | 70 | 30 |
| São José do Cerrito | 0 | 100 | 0 | 0 |
| Urubici | 0 | 0 | 33 | 67 |
| Urupema | 0 | 0 | 67 | 33 |

Fonte: Córdova et al. (2004).

Introdução de espécies forrageiras em campos naturais

Existem inúmeros trabalhos de pesquisa com introdução de espécies em campos naturais no Sul do Brasil. No entanto, poucos experimentos avaliaram os fatores mais determinantes para o êxito dessa prática, assim como a melhor época para realizá-la. Dentre os aspectos a serem considerados estão: características físico-químicas do solo, clima, tipo de cobertura vegetal existente, relevo, drenagem,

condições de umidade na superfície do solo, correção da acidez e das deficiências nutricionais, contato da semente com o solo e manejo adequado, anterior e posterior à implantação das espécies (NABINGER, 1980). O objetivo da introdução de espécies de estação fria em pastagens nativas é atenuar a flutuação estacional da oferta de alimentos, para reduzir ou até eliminar os prejuízos provocados durante o período outono-inverno.

A introdução de espécies, como alternativa para melhorar a produtividade dos campos naturais, reveste-se de importância por diversas razões: manutenção da estrutura física do solo, preservação das espécies nativas e baixos custos (CÓRDOVA *et al.*, 2001). Por meio de observações práticas em sua propriedade, Jacques (1995), em André da Rocha (RS), constatou melhoria acentuada na fertilidade do solo, pelo aumento dos níveis de matéria orgânica (MO), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e diminuição da acidez, com a neutralização do alumínio tóxico. Essa mudança certamente é resultado da introdução de espécies, principalmente leguminosas, que necessitam da adição de corretivos e fertilizantes, juntamente com a subdivisão, o pastoreio rotativo e o diferimento, que permitiram dobrar a capacidade de suporte da propriedade.

Método de cultivo mínimo

Segundo Córdova *et al.*, (2004), o cultivo mínimo “consiste na implantação de pastagens com pouca ou nenhuma mobilização do solo, por meio de gradagem superficial ou renovadora de pastagens”. Essa atividade pode ser desenvolvida quando se realiza o tratamento inicial da área, seja com pastejo, queima ou roçada. Além disso, segundo o mesmo autor, a gradagem superficial possibilita, de maneira geral, uma boa implantação de todas as espécies, por garantir uma maior penetração de água, uma certa mobilização do solo e maior atividade microbiana.

É possível salientar ainda que, a utilização de grade após a incorporação do calcário, evita a perda por escorrimento e promove um maior contato do corretivo com o solo. No entanto, essa prática limita-se a áreas que permitam um mínimo de mecanização, no que se refere à declividade, afloramento de rocha e pedregosidade (JACQUES, 1995).

Procedimentos Metodológicos

O estudo foi conduzido em propriedade rural localizada no município de Bom Jardim da Serra, na região do Planalto Catarinense, durante o período de abril a outubro de 2015. As avaliações ocorreram em setembro (primeiro corte) e outubro (segundo corte) de 2015. A área está localizada a 1.245 metros acima do nível do mar, com coordenadas geográficas aproximadas 28°20'13" de latitude sul e 49°37'29" de longitude oeste.

O relevo da área é considerado suave a moderadamente ondulado e o solo classificado como Neossolo Litólico (EMBRAPA, 2006). As características químicas antes do início do período experimental estão demonstradas na Tabela 3, conforme laudo expedido pelo Laboratório de Análise de Solos (LAS) da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) em abril de 2015.

Tabela 3 – Análise química de solo da área experimental

| Área (ha) | M.O (%) | % Argila m/v | pH- Água | Índice SMP | P mg/ dm ³ | K mg/ dm ³ | Al cmolc/ dm ³ | Ca cmolc/ dm ³ | Mg cmolc/ dm ³ |
|--------------|------------|--------------------|-------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 0,2 | 11,7 | 40 | 4,4 | 4,0 | 2,2 | 128,0 | 10,4 | 0,9 | 0,4 |

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 antes do início do experimento, sendo aplicadas 2 t/ha de calcário. Após a realização do corte de forragem nas parcelas experimentais, foi efetuada adubação de cobertura (300 kg/ha de ureia) em todos os tratamentos. Vale ressaltar que os parâmetros de fertilidade foram analisados seguindo as orientações do Manual de Adubação e Calagem para os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná (2004), obedecendo aos critérios para a cultura de gramíneas anuais de inverno.

A escolha das datas para semeadura respeitou a típica produção de forragem do campo nativo, a qual, geralmente, se estende até meados de abril. A primeira semeadura foi realizada no dia 25 de maio de 2015, a segunda no dia 10 de junho de 2015 e a terceira semeadura foi realizada no dia 25 de junho de 2015. Épocas de semeaduras diferentes foram testadas para analisar a possível interferência de fatores edafoclimáticos na produção de forragem dos pastos de aveia, azevém e do consórcio de aveia/azevém. Ademais, é muito difícil a implantação de pastagens fora da janela

testada, devido à alta competição por água, luz e nutrientes com as espécies existentes no campo nativo.

Para determinação da produção de forragem verde foi utilizada uma armação metálica (quadrado com área de 25 cm²). O acúmulo de forragem foi determinado pela diferença de crescimento dos pastos que ocorreu antes e após os cortes. Para isso, antes e após os cortes foram escolhidos 4 pontos representativos da condição média dos pastos no momento da avaliação. Nesses locais os perfilhos foram cortados no nível do solo (Figura 1) 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 estufas de circulação forçada de ar a 65°C durante 48 horas quando então, eram pesados para determinação da matéria seca (MS). A altura de corte dos pastos foi baseada em estudos previamente descritos na literatura. Utilizou-se a altura de corte de 20 cm para todos os tratamentos, com altura residual de 8 cm.

Figura 1 – Coleta de pastos nas unidades experimentais para determinação da massa de forragem verde



Fonte: Autores (2015).

Resultados e Discussão

O campo nativo na região de Bom Jardim da Serra (SC) possui como espécie predominante o capim caninha (*Andropogon lateralis*) da família das Poaceas. Uma das características desses pastos é o bom potencial produtivo de forragem no período primavera/verão. No entanto, quando as estações frias (outono/inverno) predominam ocorre a diminuição da produção forrageira, o que leva a perda de peso dos animais

e, conseqüentemente, ao menor ganho de peso vivo por animal por ano. Para o correto manejo das pastagens é preciso que haja oferta e qualidade de forragem, ao longo do ano. Dessa forma, os animais podem expressar todo o potencial genético sempre por unidade de área, resultando em maiores ganhos de peso vivo por animal/ano. Por isso, a necessidade de realizar permanentemente estudos relacionados ao manejo e condução das pastagens. Nesse sentido, a Tabela 4 apresenta os dados de massa de forragem verde, matéria seca, data de realização dos cortes e data das semeaduras durante a realização deste experimento. Na Tabela 5 está contida a produção total de forragem (soma dos dois cortes em três épocas de semeadura diferentes).

Tabela 4 – Massa de forragem verde (g/m²), massa seca (g/m²), data de realização dos cortes e data de semeadura de pastos de aveia e azevém consorciados ou não em campo nativo com predominância de capim caninha (*Andropogon lateralis*) e grama baixa (*Paspalum pumilum*)

| Corte realizado em 21 de setembro de 2015 | | |
|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| Data da semeadura: 25 de maio de 2015 | | |
| Forrageira | Massa verde g/m² | Massa seca g/m² |
| Aveia | 847,448 | 150,060 |
| Azevém | 403,120 | 96,800 |
| Aveia/Azevém | 922,620 | 147,144 |
| Data da semeadura: 10 de junho de 2015 | | |
| Forrageira | Massa verde g/m² | Massa seca g/m² |
| Aveia | 583,864 | 102,972 |
| Azevém | 434,132 | 85,840 |
| Aveia/Azevém | 782,332 | 125,300 |
| Data da semeadura: 25 de junho de 2015 | | |
| Forrageira | Massa verde g/m² | Massa seca g/m² |
| Aveia | 398,900 | 73,200 |
| Azevém | 456,940 | 82,960 |
| Aveia/Azevém | 580,716 | 117,164 |
| Corte realizado 16 de outubro de 2015 | | |
| Data da semeadura: 25 de maio de 2015 | | |
| Forrageira | Massa verde g/m² | Massa seca g/m² |
| Aveia | 1.472,011 | 246,368 |
| Azevém | 1.384,027 | 232,800 |
| Aveia/Azevém | 1,344,042 | 242,576 |

| Data da semeadura: 10 de junho de 2015 | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| Forrageira | Massa verde g/m² | Massa seca g/m² |
| Aveia | 928,120 | 125,508 |
| Azevém | 1.744,081 | 264,292 |
| Aveia/Azevém | 1.544,015 | 226,904 |

| Data da semeadura: 25 de junho de 2015 | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| Forrageira | Massa verde g/m² | Massa seca g/m² |
| Aveia | 817,604 | 170,040 |
| Azevém | 1.135,200 | 208,680 |
| Aveia/Azevém | 1.036,160 | 199,736 |

Fonte: Autores (2015).

Tabela 5 – Soma da Massa de forragem verde (g/m²) e massa seca (g/m²) proveniente dos cortes realizados em 21 de setembro e 16 de outubro de 2015

| Soma total de massa verde e massa seca dos dois cortes | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| Forrageira | Massa verde g/m² | Massa seca g/m² |
| Aveia | 5.047.947 ab | 868.148 ab |
| Azevém | 5.557.500 a | 971.372 a |
| Aveia/Azevém | 6.209.885 a | 1.058.824 a |

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha e coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (p<0,05).

Fonte: Autores (2015).

Os dados indicam que houve maior oferta de forragem no segundo corte (16 de outubro de 2015), levando em consideração o intervalo dos dois cortes (26 dias) e o aumento gradual da temperatura (Tabela 4). No entanto, é importante frisar que, no primeiro ano após a implantação, o rendimento de uma pastagem melhorada com a introdução de espécies exóticas, por meio de sobressemeadura ou cultivo mínimo, certamente não é comparável ao obtido com o preparo convencional. Porém, a partir do segundo ano, a produtividade aumenta (TRINDADE *et al.*, 2007) e, ao longo dos anos, pode superar a dos cultivos convencionais. Possui ainda a vantagem de o custo por unidade de MS ser menor (CÓRDOVA *et al.*, 2004), visto que, o custo de implantação do melhoramento é de aproximadamente, um terço em relação ao dos cultivos convencionais (JACQUES, 1995).

No primeiro corte realizado no dia 21 de setembro de 2015, a aveia branca teve maior produção de massa verde e, conseqüentemente, a produção de massa seca

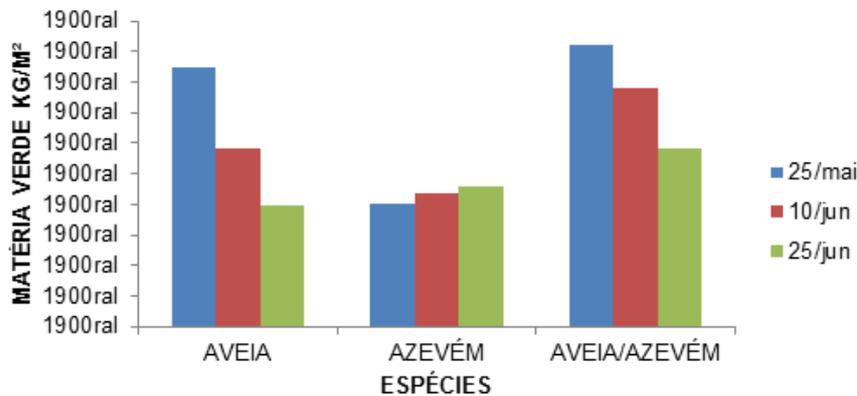
total também foi maior (Tabela 5). Esse fato deve-se, provavelmente, devido a aveia branca ser uma espécie mais precoce que o azevém anual, possuindo ciclo de vida mais curto em comparação ao azevém. Isso também contribuiu para elevar a massa de forragem verde e massa seca de forragem do tratamento consórcio aveia branca/azevém. Para o azevém anual, no primeiro corte realizado (21 de setembro de 2015) foi observado uma produção mais baixa em relação à aveia, pois é uma espécie mais tardia e de ciclo mais longo, tendo sua produção mais concentrada no mês de outubro (Tabela 5). A partir do final do outono, as condições de umidade do solo tornam-se mais seguras, pois diminui a evapotranspiração e o balanço hídrico é mais favorável. Nesse período, a vegetação nativa está com o crescimento paralisado, o que significa menor concorrência por luz e nutrientes (VINCENZI, 1987).

O consórcio dos pastos de aveia branca + azevém não apresentou diferenças na massa verde e seca de forragem em relação aos pastos de aveia branca e de azevém semeados de forma pura no primeiro corte (Tabela 5). Devido à aveia branca ser mais precoce que o azevém anual há um considerável incremento de produção de massa de forragem nas pastagens naturais, demonstrando ser uma excelente ferramenta (a introdução de espécies forrageiras de alto valor nutritivo no campo nativo) de manejo. A produção de forragem manteve-se constante ao longo do período experimental para o consórcio aveia branca + azevém, pois com o aumento gradual das temperaturas, há uma compensação de produção de forragem do azevém anual, por ser uma espécie mais tardia e de ciclo mais longo que a aveia branca (Tabela 5). O tratamento com campo nativo utilizando grade de revolvimento do solo (cultivo mínimo) não obteve nenhum resultado, pois não houve crescimento dos pastos durante os meses mais frios do ano (Tabela 5).

A aveia branca teve sua produção concentrada na primeira e segunda semeadura (Tabela 4), deixando claro que a data a ser indicada para o plantio é a de 25 de maio. O azevém no primeiro corte teve sua produção de forragem mais uniforme ao longo das três semeaduras testadas. No segundo corte de forragem houve aumento da massa de forragem em todos os tratamentos, principalmente a partir da segunda época de semeadura (10 junho de 2015), em que a produção chegou a 1,6 kg/m² de matéria verde, ou seja, em torno de 16000 kg de massa verde por hectare.

Nos gráficos 1, 2 e 3, respectivamente, é possível observar a produção de forragem verde e de massa seca por corte realizado e o acúmulo de forragem proveniente dos dois cortes de forragem realizados.

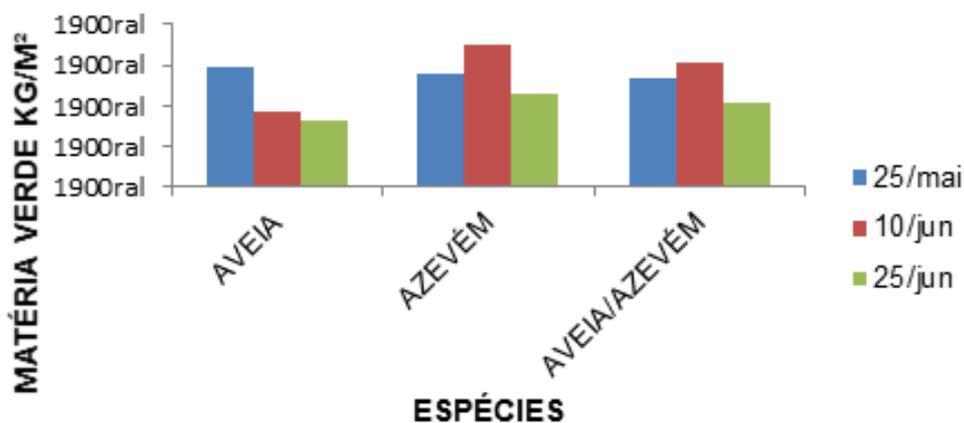
Gráfico 1 – Massa verde de forragem (kg/m²) durante a realização do primeiro corte (21 de setembro de 2015)



Fonte: Autores (2015).

No consórcio aveia branca + azevém foi observado a maior produção de forragem, além de se manter constante durante os dois cortes realizados. Isso ocorreu provavelmente devido ao aproveitamento da precocidade da aveia branca nos primeiros meses mais frios e da produção mais tardia do azevém nos cortes subsequentes. Com uma produção em torno de 1.4 kg/m², ou seja, em torno de 14.000 kg por hectare, torna-se claro que, a consorciação pode ser semeada tanto em 25 de maio quanto em 10 de junho, mostrando ser uma estratégia eficaz para reduzir o déficit alimentar nesse período.

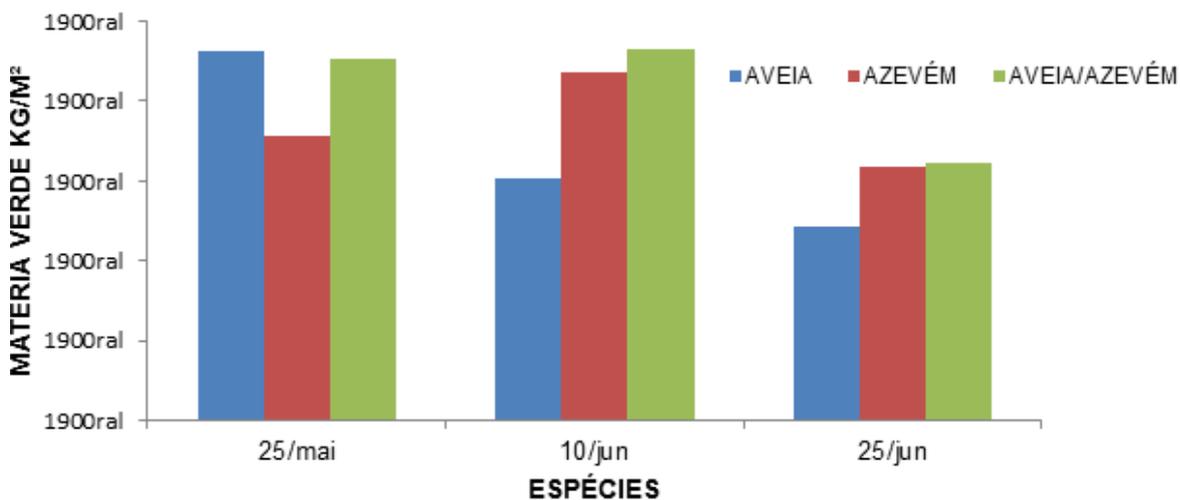
Gráfico 2 – Massa verde de forragem (kg/m²) durante a realização do primeiro corte (16 de outubro de 2015)



Fonte: Autores (2015).

Outra indicação de que o outono não é a melhor época para a semeadura em cobertura, no Planalto Catarinense, é que nessa estação, frequentemente, ocorrem períodos secos. Mesmo assim, não existe uma única época para toda essa região. As recomendações devem ser diferenciadas para as regiões mais altas e frias, como São Joaquim, Urupema, Bom Jardim, Paineira e algumas localidades de Urubici e Rio Rufino, que possuem maior precipitação e umidade relativa superior devido à proximidade com a Serra Geral (CÓRDOVA *et al.*, 2004). Nesses municípios, devido às baixas temperaturas do solo no inverno, a germinação das sementes é vagarosa e o crescimento é extremamente lento no início, com risco das plântulas serem crestadas e até levadas à morte por temperaturas abaixo do tolerável.

Gráfico 3 – Acúmulo de matéria verde proveniente dos dois cortes realizados durante a execução do experimento



Fonte: Autores (2015).

A grande dificuldade para preservação dos campos do Planalto Catarinense é o argumento de que sua baixa produtividade não se justifica técnica, social e economicamente, ficando, os produtores, sujeitos a diversos tipos de pressão para substituir a pecuária extensiva por atividades mais “rentáveis” (NABINGER, 2006). No entanto, segundo Córdoba *et al.*, (2004), a qualidade dessa carne produzida em campo nativo é considerada excelente por empresas frigoríficas, o que poderá tornar-se fator determinante para centros consumidores mais exigentes. Nesse contexto, o resgate da importância do agroecossistema campos naturais e a caracterização de suas potencialidades não são importantes, apenas, para a economia da Região Serrana ou Santa Catarina, que poderá ter a sua bovinocultura revitalizada, mas, para a

humanidade, se for possível proteger esse agroecossistema, que poderá contar com informações confiáveis que levem à interpretação correta da realidade.

Considerações Finais

A introdução de espécies cultivadas em pastagens naturais por meio da sobressemeadura ou cultivo reduzido é uma importante ferramenta de manejo e deve ser uma prática comum de manejo a ser adotada pelos pecuaristas da região serrana de Santa Catarina, uma vez que contribui para reduzir drasticamente a falta de alimento que ocorre nos meses mais frios do ano nessas regiões.

Referências

CÓRDOVA, U. de A.; PRESTES, N. E.; SANTOS, O. V. dos. Práticas para Aumentar a Eficiência dos Campos Naturais do Planalto Catarinense. Lages: EPAGRI. p. 64-75. **(Apostila do 2º Curso sobre Melhoramento de Campo Nativo para Técnicos, Realizado em Lages, SC, 2001).**

CÓRDOVA, U. de A.; PRESTES, N. E.; SANTOS, O. V. dos.; ZARDO, V. F. **Melhoramento e Manejo de Pastagens Naturais no Planalto Catarinense.** Florianópolis, 2004. 274p.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006, 312 p.

CORREA, D.A do.; SCHEFFER-BASSO, S.M.; FONTANELI, R.S. Efeito da fertilização nitrogenada na produção e composição química de uma pastagem natural. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas (RS), v.10, n. 1, p.17-23, 2006.

EPAGRI. **Estudos Básicos Regionais de Santa Catarina.** Florianópolis: Epagri, 2003. CD-ROM.

LEMAIRE, G; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. *In*: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems.** Guilford: CAB International, 1996, p.3-36.

JACQUES, A. V. A. Sítio do Pinheirinho – Uma Pequena Experiência de 30 Anos: **Relatório – Dia de Campo.** André da Rocha (RS), 1995. 9p.

NABINGER, C. Técnicas de Melhoramento de Pastagens Naturais no Rio Grande do Sul. *In*: Seminário Sobre Pastagens “De Que Pastagens Precisamos”, 1980, Porto Alegre (RS). **Anais...** Porto Alegre, RS: FARSUL, 1980. p. 28-58.

NABINGER, C. Manejo e produtividade das pastagens nativas do subtropico brasileiro. *In*: Simpósio de forrageiras e produção animal. Ênfase: Importância e

potencial produtivo da pastagem nativa, 1. **Anais...**, Porto Alegre/RS, UFRGS-DPFA. Canoas: Ed. ULBRA. 2006, p. 25-75.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **Recomendações de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: SBCS/Núcleo Regional Sul, 2004. 394p.

TRINDADE, J. K. *et al.* Composição morfológica da forragem consumida por bovinos de corte durante o rebaixamento do capim-marandu submetido a estratégias de pastejo rotativo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, 2007, v. 42, n. 6, p. 883-890.

VINCENZI, M. L. **Pastagens Nativas**: curso de atualização em bovinocultura de leite, Rio do Sul (SC): Aeasc, 1987. p.37-59.

CAPÍTULO 66

UTILIZAÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS PELAS FAMÍLIAS RESIDENTES NA COMUNIDADE DE BOM RETIRO/SÃO LUDGERO - SC: LEVANTAMENTO ETNOBOTÂNICO

Jéssica Destro
Elder Tschoseck Borba
Marcia Raquel Ronconi de Souza
James Alexandre Polz
Jeovana Walter Nurnberg
Guilherme Doneda Zanini
Eduardo do Nascimento Aquini
Morgana Maria Cascaes Montanha

Introdução

As plantas medicinais são utilizadas pelo homem desde a pré-história, sendo que as mesmas fazem parte de um conjunto de fatores que garantiram a sobrevivência do ser humano no planeta.

No início da evolução as plantas eram utilizadas como alimentação, fonte de energia e nutrientes que a natureza estava lhes fornecendo sem troca alguma, mas com o passar do tempo, novas atribuições e usos foram sendo descobertos pelo homem, como por exemplo, na confecção de vestimentas, construção de moradias, produção de utensílios e preparo de remédios (MERÉTIKA, 2008).

Com o passar do tempo, verificou-se que principalmente no Brasil, tendo em vista sua diversidade biológica e cultural, os diversos grupos culturais apresentam um amplo acervo de saberes sobre o manejo e utilização de plantas medicinais, sendo que diversos deles recorrem às plantas como recurso terapêutico, alternativo ou complementar aos tratamentos da medicina tradicional (DORIGONI *et al*, 2001).

Necessário ressaltar que o saber popular se mostra como uma importante fonte de descobertas científicas, originando novos conhecimentos sobre as propriedades terapêuticas das plantas (SIMÕES *et al*, 1988), sendo necessários estudos etnobotânicos, com levantamentos de informações relacionadas às espécies de plantas utilizadas como medicinais por determinada população.

A etnobotânica algumas vezes pode ser dita como o estudo das interações entre plantas e pessoas, em um sistema dinâmico, onde as mesmas são vistas como uma das poucas áreas que abrangem os principais pilares do mundo contemporâneo, que seria: sociedade, economia e meio ambiente (MERÉTIKA, 2008). Essa característica lhe assegura uma importância fundamental de participação no desenvolvimento de qualquer trabalho ou projeto que envolva relações entre recursos vegetais com populações humanas.

Assim, com o trabalho proposto objetiva-se realizar um levantamento etnobotânico para identificação das espécies de plantas medicinais utilizadas pela comunidade de Bom Retiro, pertencente ao município de São Ludgero/SC, que conta com apenas 120 (cento e vinte) famílias, de origem predominantemente alemã, onde o conhecimento tradicional foi transmitido ao longo de vários anos, passando de pai para filho.

A utilização de plantas medicinais por populações rurais é orientada por uma série de conhecimentos acumulados mediante a relação direta dos seus membros com o meio ambiente e da difusão de informações tendo como influência o uso tradicional transmitido oralmente entre diferentes gerações (MOREIRA *et al*, 2002).

Com o passar dos anos, o surgimento de novas tecnologias e o aumento de ações antrópicas nos ambientes naturais, fez com que a medicina popular sofresse uma diminuição de seu uso por parte da sociedade. A evidente descaracterização das comunidades tradicionais, acompanhada da destruição de habitats e da inserção de novos elementos culturais, põe em risco um grande acervo de conhecimentos empíricos e um patrimônio genético de valor inestimável para as futuras gerações (PIRES *et al*, 2009).

Pretende-se através do presente estudo verificar como acontece a utilização das plantas medicinais pela comunidade referida, para quais doenças ou enfermidades é utilizado seu tratamento, como as mesmas são adquiridas, quais as partes das plantas são usadas e de que forma são preparadas.

A partir disso, será possível às futuras gerações contar com os registros obtidos com a presente pesquisa, para estudos relacionados às tradições e culturas daquela comunidade.

Planta medicinal

Ao longo do tempo as plantas medicinais têm sido empregadas no tratamento de diversas enfermidades, na sua prevenção e cura, hábito que sempre existiu na história da humanidade (MORAES; SANTANA, 2001).

Conforme alguns estudiosos, os primeiros registros de utilização de plantas medicinais aparecem por volta do ano 500 a.C., no texto Chinês que relata nomes, doses e indicações de uso de plantas para tratamento de doenças (DUARTE, 2006).

O homem primitivo buscou na natureza as soluções para os diversos males que o assolava, fossem esses de ordem espiritual ou física. Aos feiticeiros, considerados intermediários entre os homens e os deuses cabia a tarefa de curar os doentes, unindo-se, desse modo, magia e religião ao saber empírico das práticas de saúde, a exemplo do emprego de plantas medicinais. A era Antiga inaugurou outro enfoque, quando, a partir do pensamento hipocrático, que estabelecia relação entre ambiente e estilo de vida das pessoas, os processos de cura deixaram de ser vistos apenas com enfoque espiritual e místico. (ALVIM *et al.*, 2006).

Tem-se por planta medicinal toda planta que exerça ação terapêutica, denominando-se como “tratamento fitoterápico” o tratamento de doenças com base na sua utilização, chamados de “fitoterápicos” os medicamentos produzidos a partir dessas plantas (LOPES *et al.*, 2005).

De tal forma, pode-se dizer que a fitoterapia é caracterizada pelo tratamento de enfermidades a partir do uso de plantas medicinais e suas diferentes formas farmacêuticas, sem a utilização de princípios ativos isolados (SCHENKEL; GOSMAN; PETROVICK, 2000) permitindo que o ser humano se reconecte com o ambiente, acessando o poder da natureza para ajudar o organismo a normalizar funções fisiológicas prejudicadas, restaurar a imunidade enfraquecida, promover a desintoxicação e o rejuvenescimento (FRANÇA *et al.*, 2008).

Destaca-se que o uso popular de plantas medicinais pelas comunidades se dá como uma alternativa viável para o tratamento de doenças ou manutenção da saúde. No entanto, sua continuidade pode ser ameaçada pela interferência de alguns fatores externos à dinâmica social da comunidade, podendo-se citar como exemplo: a) maior exposição das comunidades à sociedade envolvente e, conseqüentemente, às pressões econômicas e culturais externas; b) maior facilidade de acesso aos serviços da medicina moderna; c) deslocamento das pessoas de seus ambientes naturais para

regiões urbanas, o que leva à perda do caráter utilitário do conhecimento popular acumulado há várias gerações e, conseqüentemente, ao seu desaparecimento (AMOROZO; GÉLY, 1988; AMOROZO, 2002; NOLAN, 1999; LIMA *et al.*, 2000; VALLE, 2002).

Ademais, em razão dos avanços científicos, percebeu-se que o consumo de plantas medicinais perdeu espaço para os medicamentos sintéticos, sendo que ao longo do tempo estes últimos, em razão de seu alto custo, o difícil acesso, seus efeitos colaterais, bem como o uso crescente de produtos de origem natural, contribuíram para o ressurgimento do uso de plantas medicinais (GAMA; SILVA, 2006; BRASILEIRO *et al.*, 2008).

Ressalte-se que, muito embora diversos estudos comprovem que as plantas medicinais têm alto valor terapêutico e possuem propriedades reconhecidas de cura, prevenção, diagnóstico ou tratamento de sintomas de doenças (ARNOUS *et al.* 2005), algumas pesquisas mostram que muitas dessas plantas possuem substâncias maléficas e, por essa razão, devem ser utilizadas com cautela, respeitando seus riscos toxicológicos (BOCHNER *et al.*, 2012; RODRIGUES *et al.*, 2011).

Procedimentos Metodológicos

A pesquisa foi realizada nos meses de maio/2015 a setembro/2015 na comunidade de Bom Retiro, pertencente à cidade de São Ludgero, localizada ao sul do estado de Santa Catarina, na Microrregião do Vale do Tubarão. São Ludgero está localizado próximo aos municípios de Braço do Norte, Lauro Müller, Orleans, Gravatal, Armazém, Grão-Pará. A área do município é de 120,21km², com uma população de 12.192 habitantes (SÃO LUDGERO, 2015).

A escolha da comunidade de Bom Retiro para a pesquisa sobre plantas medicinais teve os critérios de ser uma comunidade muito antiga, com forte produção agrícola, com uma população colonizadora muito tradicional que ainda hoje pratica costumes que foram herdados de seus antepassados.

As informações sobre o uso e conhecimento sobre plantas medicinais foram obtidas a partir de entrevistas realizadas em uma amostra de 24 (vinte e quatro) famílias, ou seja, 20% (vinte por cento) de um total das 120 (cento e vinte) famílias que residem na comunidade de Bom Retiro, em São Ludgero/SC.

Através de perguntas semi-estruturadas, buscou-se caracterizar como:

a) Quais plantas utilizadas? E para quais doenças ou enfermidades;

- b) Como são adquiridas estas plantas;
 - c) De que forma são preparadas essas plantas;
 - d) Quais as partes das plantas que o (a) senhor (a) utiliza como remédio;
- Os resultados do estudo serão observados em gráficos.

Resultados e Discussão

No levantamento realizado foram citadas 23 (vinte e três) espécies de plantas medicinais, sendo que 13 (treze) espécies foram citadas mais de uma vez.

Das 23 (vinte e três) espécies distribuídas, foram identificadas 15 (quinze) famílias botânicas. As famílias com maior número de espécie foram *Asteraceae* (05) e *Lamiaceae* (05), sendo que essas duas famílias correspondem a 66,66% (sessenta e seis vírgula sessenta e seis por cento) das espécies levantadas na pesquisa. As demais famílias botânicas citadas são: *amaranthaceae*, *apiaceae*, *asphodelaceae*, *celastraceae*, *crassulaceae*, *equisetaceae*, *malvaceae*, *myrtaceae*, *plantaginaceae*, *rutaceae*, *theaceae*, *verbenaceae*, *zingiberaceae*, cada qual com 01 (uma) espécie citada.

Ressalta-se que na literatura é possível encontrar relatos de trabalhos nos quais as famílias *Asteraceae* e *Lamiaceae* também são encontradas como as mais frequentes em levantamentos de plantas medicinais realizados no país, conforme relatado em Parente e Rosa (2001), Medeiros *et al* (2004) e Pasaet *al* (2005)

Obeve-se um total de 79 (setenta e nove) citações de uso. As espécies mais citadas foram: *Menthaspicata* L. (hortelã), com 12 (doze) citações; *Plectranthusbarbatus* Andrews (boldo), com 11 (onze) citações; *Malva sylvestris* L. (malva), com 08 (oito) citações; *Achyroclinesatureioides* DC. (marcela), com 06 (seis) citações; *Cimbopogoncitratrus*(cana-cidreira) e *Melissa officinalis* L. (erva-cidreira), com 05 (cinco) citações.

A maioria é empregada com vários usos, sendo que das 23 (vinte e três) espécies identificadas, 15 (quinze) delas foram relatadas com mais de uma indicação de uso, correspondendo a aproximadamente 65% (sessenta e cinco por cento) do total de espécies. Dentre elas, destacam-se as que apresentaram maior utilidade para a população pesquisada, muito embora algumas das espécies não sejam as mais citadas no contexto geral da pesquisa: *Bidens pilosa* L. (picão), com 05 (cinco) diferentes usos; *Menthaspicata* L. (hortelã) e *Malva sylvestris* L. (malva), *Equisetumhyemale* L. (cavalinha) com 04 (quatro) diferentes usos; *Melissa officinalis*

L. (erva-cidreira), *Chamomillarecutita* (camomila), *Rosmarinus officinalis* (alecrim); *Achyroclinesatureioides* DC. (marcela) e *Cimbopogoncitratrus* (cana-cidreira) com 03 (três) diferentes usos.

Ressalta-se que os dados sobre a indicação terapêutica popular das espécies registradas no estudo, incluindo a parte utilizada, o uso e a forma de preparo são apresentados a seguir, mencionando família e nome científico, seguido pelo nome popular. Indicam-se ainda a parte da planta utilizada, a formas de preparo e sua indicação, conforme informado pelos entrevistados.

ASTERACEAE

Achyroclinesatureioides DC. (marcela): raiz, folhas, caule, flor; chá; “dor de barriga”, calmante, gripe, dor de estômago, “pressão alta”, infecção, “dor de cabeça”.

Artemisiaabsinthium L. (losna): folhas; chá; gripe.

Bidens pilosa L. (picão): flor; chá; “dor de barriga”, enjoo, infecção, pressão alta, inflamação.

Chamomillarecutita(camomila): flor, folhas; cólica e infecção;

Cynarascolymus(alcachofra): folhas; chá; “menopausa”.

AMARANTHACEAE

Chenopodiumambrosioides L.. (erva Santa Maria): folhas; chá e compressas; calmante e anti-inflamatório.

APIACEAE

Foeniculumvulgare MILL. (erva-doce): folhas; chá; calmante.

ASPHODELACEAE

Aloearborescens MILL. (babosa): folhas; chá e compressas; anti-inflamatória.

CELASTRACEAE

Maytenusilicifolia Mart. exReiss. (espinheira santa): raiz e folhas; chá; gastrite.

CRASSULACEAE

Sedumdendroideum(bálsamo): folhas; chá; tosse.

EQUISETACEAE

Equisetum hyemale L. (cavalinha): raiz, caule e folhas; chá; infecção, rins, dores no corpo, diurético.

LAMIACEAE

Mentha spicata L. (hortelã): caule, folhas e raiz; chá e compressas; alergia, gripe, “dor de barriga” e tosse.

Melissa officinalis L. (erva-cidreira): caule, folhas e sementes; chá; calmante, dores e gripe.

Plectranthus barbatus Andrews (boldo): folhas; chá; “dor de estômago” e cólica.

Rosmarinus officinalis (alecrim): folhas; chá; dores, inflamação e “pressão alta”.

Salvia officinalis L. (sálvia): caule, folhas e raiz; chá; tosse.

MALVACEAE

Malva sylvestris L. (malva): folhas; chá; calmante, diabetes, “dor de barriga”, gripe.

MYRTACEAE

Eucalyptus citriodora Hook (eucalipto-lima): folhas; chá e xarope; gripe.

PLANTAGINACEAE

Plantago major L. (tansagem): folhas; chá e compressas; infecção e “dor de barriga”.

RUTACEAE

Rutagraveolens L. (arruda): folhas; chá; dores e resfriados.

THEACEAE

Camellia sinensis L. (chá do reino): folhas; chá e compressas; enjôo.

VERBENACEAE

Cimnopogon citratus (cana-cidreira): folhas; chá; inflamação, “dor de barriga”, “dor de dente”.

ZINGIBERACEAE

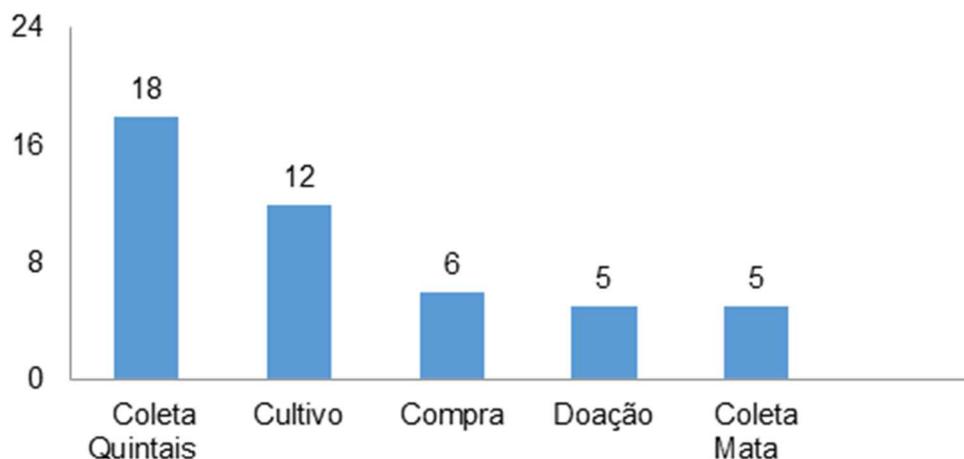
Curcuma longa L/C(açafrão): folhas; chá; gastrite e estômago.

A análise dos grupos de plantas, adaptada de Albertasse et al. (2010) conforme categoria de uso medicinal da classificação resultou nos seguintes percentuais:

- 52,17% (cinquenta e dois vírgula dezessete por cento) associados ao sistema respiratório (ASR);
- 21,74% (vinte e um vírgula setenta e quatro por cento) ao sistema sanguíneo (SIS);
- 56,52% (cinquenta e seis vírgula cinquenta e dois por cento) associados ao sistema digestório (ASD);
- 26,09% (vinte e seis vírgula zero nove por cento) associados ao sistema nervoso (SIN);
- 13,04% (treze vírgula zero quatro por cento) associados ao sistema urinário;
- 43,48% (quarenta e três vírgula quarenta e oito por cento) associados a infecções, dor e febre (IDF);
- nenhuma citação de utilização de plantas medicinais associadas a problemas de pele (DAP);
- 13,04%(treze vírgula zero quatro por cento) associados a problemas de mulheres (UG);
- nenhuma citação de utilização de plantas medicinais associadas a doenças parasitárias (DP);
- 21,74% (vinte e um vírgula setenta e quatro por cento) são associados a outras doenças, o que inclui “dores musculares”, “dor de dente”, entre outras.

Quanto às formas de obtenção das plantas medicinais, foram identificados 05 (cinco) meios, sendo que a coleta nos quintais foi mencionada em 18 (dezoito) entrevistas realizadas, seguido do cultivo com 12 (doze) das citações; a compra com 06 (seis) das citações, e por último a doação e coleta na mata, com 05 (cinco) menções, conforme a Figura 1.

Figura 1 – Formas de obtenção as espécies de plantas medicinais pela comunidade de Bom Retiro – São Ludgero/ SC.

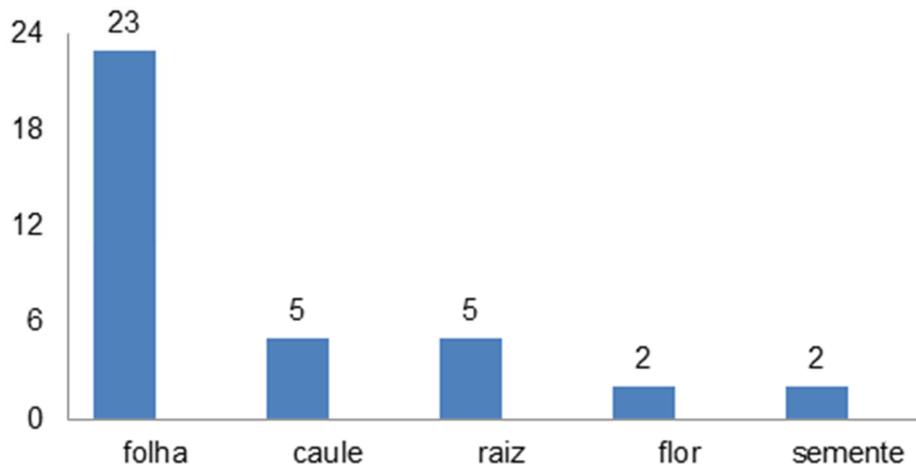


Fonte: Autores (2015).

Destaca-se que todas as plantas utilizadas pelas famílias são de forma natural sem agredir o meio ambiente, são plantas que a própria natureza está dando para o homem usar de forma sabia e responsável e por isso não é utilizada para a comercialização.

Nas espécies apresentadas, dentre as partes vegetais mais utilizadas, destacam-se as folhas com 95,65% (noventa e cinco vírgula sessenta e cinco por cento) das indicações, seguidas das raízes, com 21,73% (vinte e um vírgula setenta e três por cento); caule, com 17,39% (dezessete vírgula trinta e nove por cento); flores, com 8,69% (oito vírgula sessenta e nove por cento) e sementes, com 4,34% (quatro vírgula trinta e quatro por cento) das indicações. Necessário destacar que nas espécies consideradas no levantamento realizado, várias plantas apresentaram utilização de suas diferentes partes, conforme exemplificado na figura 02.

Figura 2 – Partes utilizadas das espécies de plantas medicinais citadas pela comunidade de Bom Retiro – São Ludgero/SC.



Fonte: Autores (2015).

Pode-se verificar que as folhas são as partes vegetais mais utilizadas, o que provavelmente se explica pelo fato destas estarem disponíveis durante a maior parte do ano. Tal constatação pode ser verificada na literatura, com Garlet e Irgang (2001), Marodin e Baptista (2001), Vendrúscolo e Mentz (2006), Santos et al. (2008) e Silva & Bündchen (2011).

Giraldi e Hanazaki, (2010) citaram a predominância do uso das folhas no Sertão do Ribeirão. Alves *et al.* (2008) registraram também o maior uso das folhas em Dourados-MS. A disponibilidade do recurso foliar pode ser um indicativo desse alto valor de utilização em relação às outras partes da planta, já que flores, frutos e sementes não se encontram disponíveis em todas as épocas do ano.

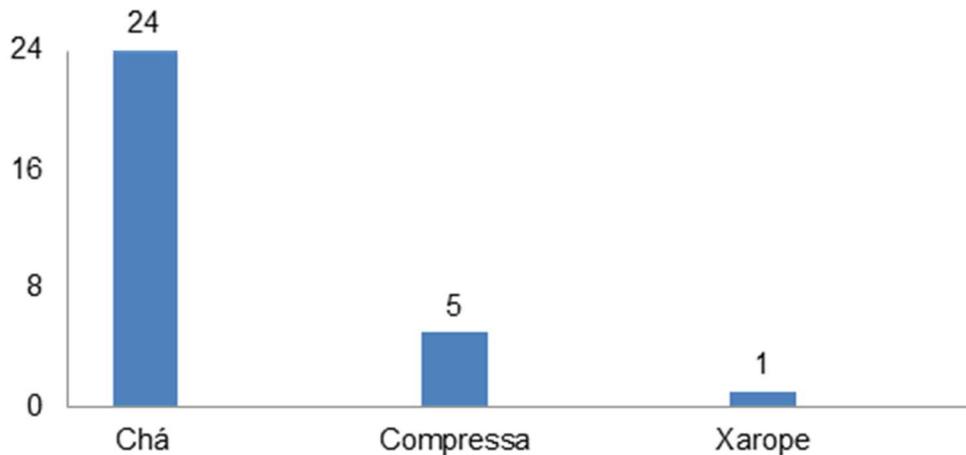
No levantamento realizado, verificou-se que o uso de raízes, que também é baixo (05 citações), pode estar relacionado com o fato de o cultivo ser a forma de obtenção predominante, pois a planta teria de ser cultivada novamente a cada utilização.

Quanto à forma de utilização das plantas medicinais, o estudo revelou que as mesmas são utilizadas de três maneiras, segundo a pesquisa feita com os moradores da comunidade de Bom Retiro, como: chá, compressa e xarope (Figura 3).

Dentre as formas mais utilizadas para o uso das plantas medicinais observa-se uma predominância de chás, representando 100% (cem por cento) das plantas citadas, sendo que algumas delas também são utilizadas em forma de compressas (17,39%) e xarope (4,34%).

Conforme a figura abaixo:

Figura 3 - Forma de utilização das espécies de plantas medicinais pela comunidade de Bom Retiro – São Ludgero/ SC.



Fonte: Autores (2015).

Segundo os entrevistados o chá é feito através da fervura das folhas da planta escolhida em água limpa ou filtrada (decoção) ou no despejo de água quente sobre as folhas da planta em um recipiente que possa ser tapado (infusão).

A compressa seria a colocação de partes da planta escolhida, geralmente moída ou amassada, sobre a região do corpo a ser tratada, que é posteriormente coberta por um tecido e deixado agir por algum tempo.

O xarope é feito através do cozimento de partes da planta com água e açúcar ou mel (conforme a preferência de cada pessoa) até o ponto de calda.

Na entrevista realizada o chá foi a forma mais utilizada pelas pessoas, uma vez que todas as plantas citadas pela comunidade são utilizadas dessa forma, sendo que algumas delas associadas a outro tipo de uso.

Em segundo lugar, cita-se a compressa, utilizada com 05 (cinco) das espécies citadas, e por último, mas não menos importante, o xarope, forma utilizada por 01(uma) das plantas mencionadas.

Na forma de chá são preparadas principalmente as plantas em que a folha é a parte mais utilizada, pois as folhas apresentam estruturas mais sensíveis que outra parte da planta que com isso facilita a extração da substância medicinal. Os chás são preparados principalmente por decoção, assim como registro do trabalho de Amorozo (2002).

Considerações Finais

A partir do presente estudo, conclui-se que o uso de plantas medicinais se encontra inserido na cultura popular da comunidade de Bom Retiro (São Ludgero/SC), como fonte de cura e/ou alívio de diversas enfermidades, atingindo-se o objetivo inicialmente proposto, com o relato de utilização de plantas medicinais pela população em estudo.

Os resultados evidenciaram que a maioria das famílias entrevistadas utilizam plantas medicinais, apesar de não haver conhecimento científico sobre as plantas, verificando-se a importância das espécies citadas como de característica “medicinal”.

Desse modo, é sugerida a realização de estudos mais aprofundados no sentido de explorar o conhecimento associado ao uso de plantas medicinais em comunidades diversas, principalmente rurais, inserindo-se estudos químicos e farmacológicos no intuito de comprovar os efeitos medicinais das espécies utilizadas como medicinal, na comunidade pesquisada.

Referências

ALBERTASSE *et al.* Plantas medicinais e seus usos na comunidade da Barra do Jucu, Vila Velha, ES. **Rev. bras. plantas med.** v.12 n.3 Botucatu, jul./set. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/img/revistas/rbpm/v12n3/02f01.jpg>, http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-05722010000300002&lng=pt&nrm=iso&tng=pt>. Acesso em: 15 out.2015

ALVES, Elma Oliveira et al. Levantamento etnobotânico e caracterização de plantas medicinais em fragmentos florestais de Dourados-MS. **Ciênc. agrotec.** v.32, n.2, p. 651-658, 2008. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542008000200048>>. Acesso em 15 out.2015.

ALVIM, N.A.T. et al. O uso de plantas medicinais como recurso terapêutico: das influências da formação profissional às implicações éticas e legais de sua aplicabilidade como extensão da prática de cuidar realizada pela enfermeira. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 14, n. 3, 2006.

AMOROZO, Maria Christina de Mello. Uso e diversidade de plantas medicinais em Santo Antonio do Leverger, MT, Brasil. **Acta Bot. Bras**, v.16, n.2, p. 189-203, 2002. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062002000200006>. Acesso em 10 out.2015.

AMOROZO, M. C. de M.; GÉLY, A. Uso de plantas medicinais por caboclos do Baixo Amazonas, Barcarena, Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v. 4, n. 1, 1988.

ARNOUS, A.H. et al. Plantas medicinais de uso caseiro, conhecimento popular e interesse por cultivo comunitário. **Revista Espaço para Saúde**, v.6, n.2, 2005.

BOCHNER, R. et al. Problemas associados ao uso de plantas medicinais comercializadas no Mercado de Madureira, município do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.14, n.3, 2012.

BRASILEIRO, B.G. et al. Plantas medicinais utilizadas pela população atendida no programa de saúde da família de Governador Valadares-MG Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v.44, n.4, 2008.

DORIGONI, P.A. et al. Levantamento de dados sobre plantas medicinais de uso popular no município de São João do Polêsine, RS, Brasil. I – Relação entre enfermidades e espécies utilizadas. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.4, n.1, p. 69–79, 2001.

DUARTE, M.C.T. Atividade antimicrobiana de plantas medicinais e aromáticas utilizadas no Brasil. **Revista MultiCiência**, n. 7, 2006.

FRANÇA, I.S.X. et al. Medicina popular: benefícios e malefícios das plantas medicinais. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 61, n. 2, 2008.

GAMA, X.; SILVA, M.A.P. A utilização da fitoterapia por idosos de um centro de saúde em área central da cidade de São Paulo. **Saúde Coletiva**, v.11, n.3, 2006.

GARLET, T.M.B & IRGANG, B.E. Plantas medicinais utilizadas na medicina popular por mulheres trabalhadoras rurais de Cruz Alta, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.4, n.1, p. 9–18, 2001.

GIRALDI, Mariana; HANAZAKI, Natalia. Uso e conhecimento tradicional de plantas medicinais no Sertão do Ribeirão, Florianópolis, SC, Brasil. **Acta Bot. Bras.** v.24, n.2, 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062010000200010>. Acesso em 10 out. 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades: Santa Catarina – São Ludgero**. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=421700&search=sao-ludgero> Acesso em: 20 set 2015.

LIMA, R. X.; SILVA, S. M.; SILVA, Y. S. K. L. B. Etnobiologia de comunidades continentais da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba - Paraná - Brasil. **Etnoecológica**, v. 4, n. 1, 2000.

LOPES, C.R. et al. **Folhas de chá**. Viçosa: UFV, 2005.

MARODIN, S.M.; BAPTISTA, L.R. de M. O uso de plantas com fins medicinais no município de Dom Pedro de Alcântara, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.4, n.1, p.57–68. 2001.

MEDEIROS, M.F.T.; FONSECA, V.S.; ANDREATA, R.H.P. Plantas medicinais e seus usos pelos sítiantes da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v.18, n.2, 2004.

MERÉTIKA, Adriana Heindrickson Cunha, **Conhecimento e Utilização de Plantas Mediciniais por Comunidades de Pescadores do Município de Itapoá – SC, 2008**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis / SC, 2008.

MORAES, M.E.A.; SANTANA, G.S.M. Aroeira-do-sertão: um candidato promissor para o tratamento de úlceras gástricas. **Funcap**, v. 3, 2001.

MOREIRA, R.C.T. *et al.*. Abordagem etnobotânica acerca do uso de plantas medicinais na Vila Cachoeira, Ilhéus, Bahia, Brasil. **Acta Farmacéutica Bonaerense**, v. 21, n. 3, jun. 2002.

NOLAN, J. M.; ROBBINS, M. C. Cultural conservation of medicinal plant use in the Ozarks. **Human Organization**, v. 58, n. 1, p. 67-72, 1999.

PARENTE, C.E.T.; ROSA, M.M.T. Plantas comercializadas como medicinais no Município de Barra do Piraí, RJ. **Rodriguesia**, v.52, n.80, p.47-59, 2001.

PASA, M.C.; SOARES, J.J.; GUARIM NETO, G. Estudo etnobotânico na comunidade de Conceição-Açu (alto da bacia do rio Aricá Açu, MT, Brasil). **Acta Botânica Brasileira**, v.19, n.2, p.195-207, 2005.

PIRES, M.V. *et al.* Etnobotânica de terreiros de candomblé nos municípios de Ilhéus e Itabuna, Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 7, 2009.

RODRIGUES, H.G. *et al.* Efeito embriotóxico, teratogênico e abortivo de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.13, n.3, 2011.

SANTOS, M.R.A., LIMA, M.R. & FERREIRA, M.G. Uso de plantas medicinais pela população de Ariquemes, em Rondônia. **Horticultura Brasileira**, v.26, n.2, p. 244–250, 2008.

SÃO LUDGERO. **Município de São Ludgero**. Disponível em: <<http://www.saoludgero.sc.gov.br/municipio/index/codMapaltem/16553>> Acesso em: 20 set 2015.

SCHENKEL, E.P.; GOSMAN, G.; PETROVICK, P.R. Produtos de origem vegetal e o desenvolvimento de medicamentos. In: SIMÕES, C. M. O. *et al.* **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 3. ed. Florianópolis: UFRGS/UFSC, 2000.

SILVA, J. A.; BÜNDCHEN, M. Conhecimento etnobotânico sobre as plantas medicinais utilizadas pela comunidade do Bairro Cidade Alta, município de Videira, Santa Catarina, Brasil. **Unoesc & Ciência – ACBS**, v.2, n.2, 2011.

SIMÕES, C.M.O. *et al.* **Plantas da medicina popular no Rio Grande do**

Sul. Porto Alegre: UFRGS. 1988.173p.

VALLE, T. L. Coleta de germoplasma de plantas cultivadas. In: AMOROZO, M. C. M.; MING, L. C.; SILVA, S. P. **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas.** Rio Claro: UNESP/ CNPq, 2002.

VENDRÚSCOLO, G.S; MENTZ, L.A. Levantamento etnobotânico das plantas utilizadas como medicinais por moradores do bairro Ponta Grossa, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Ser. Bot.**, v.61, n.1-2, p.83-103. 2006.

CAPÍTULO 67

VIABILIDADE ECONÔMICA NA APLICAÇÃO DA TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÕES EM BOVINOS DE CORTE: ESTUDO DE CASO BASEADO EM PROPRIEDADE NO LITORAL SUL CATARINENSE

Murilo Farias Rodrigues
Jéssica Morona
Luana Albino Probst
Vanuza Polli
Lívia Gonçalves da Silva Valente
Guilherme Valente de Souza
Marcia Bianco
Mário Sérgio Bortolatto
Morgana Maria Cascaes Montanha
Silvana Citadin Madeira

Introdução

O melhoramento genético em rebanhos de interesse zootécnico visa o mais eficiente retorno financeiro de uma atividade pecuária, possibilitando o aumento de produtividade, seja na capacidade ou na precocidade produtiva. Nas últimas duas décadas, a bovinocultura brasileira presencia uma crescente demanda por carne, tanto do mercado externo quanto do interno, o que possibilitou a valorização comercial dos animais, sendo, uma atividade que propicia um bom retorno do capital investido. Contudo, emprega-se apenas 14,0% de cruzamentos industriais em prol do melhoramento zootécnico no rebanho nacional o que torna esta estratégia subutilizada (FNP - CONSULTORIA & COMÉRCIO, 1998).

O uso de biotecnologias reprodutivas como a inseminação artificial e a transferência de embriões obtidos *in vivo* e *in vitro* vem apresentando aspectos positivos de raças puras no cenário brasileiro (CAPOVILA et. al. 2000), pois facilita rapidamente a disseminação de material genético no rebanho. A transferência de embriões é uma biotécnica reprodutiva bastante flexível e que promove, além do implemento genético por parte da vaca, o animal derivado desta técnica também resulta de contribuições oriundas do touro. Além disso, pode-se produzir até 14 animais, quando comparada com a monta natural ou pela inseminação artificial.

Entretanto, a aplicação da transferência de embriões deve ser estrategicamente delineada, pois demanda de mão de obra especializada e de infraestrutura adaptada, o que, de acordo com a capacidade produtiva e objetivo da propriedade poderá inviabilizar o uso desta biotécnica. Para tanto, o médico veterinário é responsável por informar ao proprietário a forma que a mesma poderá ser implantada, ou seja, se o retorno financeiro, na referida propriedade analisada compensa o investimento das matrizes e no sêmen do touro, ou na compra dos embriões.

Melhoramento genético animal

A inseminação artificial (I.A) foi a primeira tecnologia de grande impacto no melhoramento genético animal (ALENCAR, 2004), otimizando apenas o aproveitamento genético por parte do macho. No Brasil, o advento da I.A na bovinocultura teve início na década de 1940, a qual tornou-se intensificada principalmente no setor leiteiro nestas duas últimas décadas. Em paralelo com a I.A, a transferência de embriões vem contribuindo com resultados mais expressivos, apresentando maior facilidade de disseminação genética em curto espaço de tempo, quando comparada à própria inseminação artificial, não apenas otimizando a genética por parte do macho, mas também a contribuição por parte da fêmea. Segundo Taneja et al. (2000), a sua importância básica é de possibilitar que a fêmea produza um número de descendentes muito superior ao que seria possível obter fisiologicamente durante sua vida reprodutiva.

Os embriões podem ser produzidos *in vivo* ou *in vitro*, sendo esta última denominada de PIV, ou mais conhecida como FIV (Fertilização *in vitro*) no Brasil. A transferência de embriões produzidos *in vivo* permite recolher o embrião de uma fêmea doadora de alto mérito genético e transferi-lo para uma receptora com a finalidade de completarem o período de gestação (Ramos et al., 2008). Segundo Aller (2000 *apud* Celestino; Silva e Queroz, 2012), as etapas de produção consistem da sincronização de cio da doadora e receptora, superovulação da doadora, inseminação artificial da doadora e colheita e transferência dos embriões para as receptoras. Ao invés de produzir embriões no trato reprodutivo da fêmea (*in vivo*), a obtenção *in vitro* consiste de aspirar os oócitos dos folículos ovarianos da vaca, através de uma aspiração folicular guiada por ultrassom (*Ovum Pick-up*, OPU), onde posteriormente

são maturados, fertilizados e cultivados até a fase de desenvolvimento embrionário capaz de ser transferido.

A capacidade média de produção *in vivo* de embriões por vacas superovuladas é de 6 por sessão, sendo possível que uma fêmea produza 12 descendentes por ano, baseado em uma taxa de receptoras prenhes de 50% (GONÇALVES et al., 2008). O mesmo autor descreve que no sistema de produção *in vitro*, uma vaca apresenta a capacidade de produção variando entre 50 a 100 embriões por ano, com duas aspirações semanais por doadora. Já a média de bezerros nascidos por ano são de 36 (RUMPF, 2007). Sendo assim, baseado na comparação entre os dois métodos de produção de embriões, fazendo um levantamento geral nos diferentes locais de aplicação destes métodos de produção, Bousquet et al., (1999) podem concluir que a PIV apresenta a capacidade de produzir 3,4 vezes mais embriões e, conseqüentemente 3,2 maiores índices de animais prenhes aos 60 dias.

Em 2002, a International Embryo Transfer Society (IETS) divulgou uma nota, que o Brasil está em segundo colocado no uso da transferência de embriões para a multiplicação de animais geneticamente superiores. Apesar deste dado ser relevante, na posição do segundo maior rebanho comercial do mundo, assumindo a liderança de um quinto de toda a carne comercializada internacionalmente (cerca de 200 milhões de cabeças – levantamento Ministério da Agricultura, 2004), esta biotécnica é ainda pouco difundida no Brasil. Embora, a aplicação da transferência de embriões seja bastante promissora no melhoramento genético de um rebanho, os custos com a aquisição de animais de elevado valor zootécnico, infraestrutura e custos para a produção poderão inviabilizar a aplicação desta biotécnica reprodutiva em determinadas propriedades.

Sendo assim, compete ao médico veterinário, não apenas efetuar o serviço reprodutivo, mas também de analisar *in loco* se tal biotécnica poderá ser inserida, e caso seja, como deve ser introduzida. O litoral sul catarinense é constituído principalmente de propriedades de 1 a 2 módulos fiscais (de 18 a 40 hectares, respectivamente, levantamento INCRA – 2013), que leva em conta, além da dimensão da área, a situação econômica dos municípios. Sabendo que os custos para a aquisição da fêmea doadora bem como sua manutenção seja alto, o objetivo do presente estudo verificou, baseado na análise em pequena propriedade no litoral sul catarinense, se a compra do embrião ao invés de produzi-lo na propriedade, poderá obter um melhor retorno financeiro na aplicação da transferência de embriões. Além

disso, a presente análise lançou exemplos hipotéticos da referida propriedade, testando as diferentes formas de aplicação desta biotécnica quanto ao seu retorno financeiro.

Procedimentos metodológicos

Local e aquisição dos embriões:

A presente análise foi realizada na estação reprodutiva de 2015 em uma propriedade de dezesseis hectares, situada no município de Timbé do Sul, litoral sul catarinense. Os embriões foram adquiridos da Central de Reprodução Lago Azul, localizada no município de Jaguaruna, Santa Catarina, sendo comercializados 16 embriões, dos quais 8 embriões Aberdeen Angus (Vermelho) produzido *in vivo*, e 8 embriões da Raça Brahma produzidos *in vitro*.

Seleção e sincronização das receptoras para a transferência de embriões em tempo fixo - TETF:

Ao todo foram utilizadas 25 receptoras *Bos indicus tauros*, das quais 16 acabaram sendo selecionadas quanto à presença de um adequado tônus uterino e corpo lúteo bem perceptível na palpação retal. A alimentação das mesmas era à base de pasto nativo, suplementadas com sal mineral *ad libitum*. As receptoras foram sincronizadas com um protocolo hormonal de Inseminação artificial em tempo fixo – IATF. A transferência ocorreu no décimo quinto dia, contados do início do protocolo (D0). Aos trinta dias de gestação foi efetuado o diagnóstico para se determinar o percentual de fêmeas prenhes.

Comparação das hipóteses:

As hipóteses equiparáveis foram a compra dos embriões da Central de Reprodução Lago Azul (R\$1.000,00/embrião) comparada com a produção dos mesmos na propriedade, mediante o investimento de aquisição de duas matrizes doadoras. Baseado na produção média nacional atual ser de 8 embriões viáveis por doadora, a fim de tornar esta comparação equivalente, utilizamos duas doadoras de embrião. De acordo com as informações coletadas do proprietário, consideramos que o valor das doadoras fossem os mesmos dos preços de comercialização dos produtos obtidos desta biotécnica (R\$6.500,00 a unidade, conforme informações do proprietário).

Postulamos de forma genérica que o preço das mesmas fosse similar aos dos produtos obtidos devido à variabilidade dos preços na compra das doadoras, podendo ser superior ou até mesmo inferior ao valor dos seus produtos. Além disso, simulamos um ou mais procedimentos com o propósito de verificar as limitações financeiras entre as duas formas de aplicação da transferência de embriões na referida propriedade.

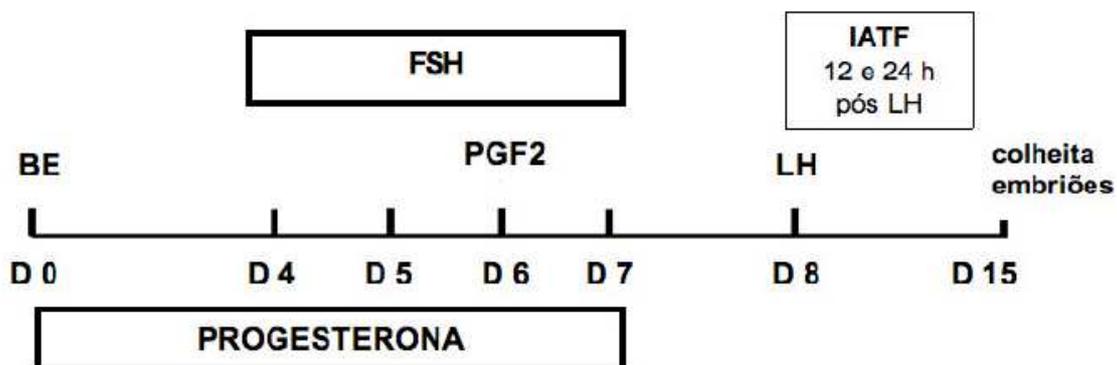
Honorários veterinários:

O valor investido tanto na inovulação do embrião quanto ao da produção e transferência foi baseado de acordo com os preços praticados atualmente no mercado. O valor da inovulação foi de R\$700,00 por gestação confirmada. Já a Produção do embrião na propriedade e mais a inovulação, preço médio praticado na região de R\$1.500,00 também por gestação confirmada. O exame ginecológico requerido para a seleção das receptoras foi de R\$40,00/unidade.

Custos com protocolos hormonais:

O protocolo de TETF utilizado nas receptoras foi de R\$25,00/unidade, o mesmo valor praticado na propriedade baseada como exemplo. Nas doadoras, o protocolo de superovulação (SOV) foi de acordo com Barros et al., (2012), conforme figura a baixo. Os preços contabilizados são conforme os praticados no mercado atual, sendo contabilizado em R\$520,00/ doadora, incluso neste o valor do sêmen de R\$100,00 a dose.

Figura 1 - Protocolo superovulatório P-36. Em dia aleatório do ciclo estral (denominado dia 0 = D0) é colocada uma fonte de progesterona (CIDR, DIB, Cronipress) e administrado 2,0 a 2,5 mg de benzoato de estradiol (BE) via intramuscular. Quatro dias mais tarde começa o tratamento superestimulatório com FSH. Na manhã do dia 6 (D6) administra-se dose luteolítica de PGF2 α (via IM) e no dia 7 à noite (D7) remove-se o dispositivo intravaginal, logo após a última dose de FSH. No dia seguinte às 8:00 h (D8) é aplicado 12,5 mg de LH (Lutropin \square , via IM) e as doadoras são inseminadas em tempo fixo (IATF) 12 e 24 h após o LH. Protocolo superovulatório P-36. Em dia aleatório do ciclo estral (denominado dia 0 = D0) é colocada uma fonte de progesterona (CIDR, DIB, Cronipress) e administrado 2,0 a 2,5 mg de benzoato de estradiol (BE) via intramuscular. Quatro dias mais tarde começa o tratamento superestimulatório com FSH. Na manhã do dia 6 (D6) administra-se dose luteolítica de PGF2 α (via IM) e no dia 7 à noite (D7) remove-se o dispositivo intravaginal, logo após a última dose de FSH. No dia seguinte às 8:00 h (D8) é aplicado 12,5 mg de LH (Lutropin, via IM) e as doadoras são inseminadas em tempo fixo (IATF) 12 e 24 h após o LH



Be= 3ml RIC-BE

Progesterona = Primer 1g $\text{\textcircled{R}}$ - Tecnopec

PGF2= Prólise $\text{\textcircled{R}}$ - Bioniche

FSH = Folltropin $\text{\textcircled{R}}$ - Bioniche

LH = Lutropin $\text{\textcircled{R}}$ - Bioniche

Fonte: Adaptado de Barros et al. (2012).

Resultados e Discussão

O investimento na aquisição dos embriões somado aos custos com o protocolo hormonal de TETF das receptoras e honorários veterinários na propriedade analisada totalizaram R\$23.000,00. Nestes custos, R\$16.000,00 são oriundos dos 16 embriões adquiridos, R\$400,00 de protocolo de TETF (16 receptoras selecionadas) e R\$1.000,00 e R\$5.600,00 derivado dos serviços veterinários quanto a seleção de receptoras (25 totais, sendo selecionadas 16) e de gestações confirmadas de embriões inovulados (8 gestações confirmadas), respectivamente. Dados apresentados na tabela 1. A taxa de receptoras prenhes foi de 50%, obedecendo a características já observadas em outras pesquisas (ALLER et. al., 2000 apud CELESTINO; SILVA; QUEROZ, 2012), em que há queda da metade dos embriões

transferidos. De acordo com os valores investidos e considerando 50% de perda embrionária, o custo unitário por embrião passa a valer R\$2.000,00. Somando este valor mais os custos de transferência dos embriões, o valor final do bezerro produzido é de R\$2.875,00. Segundo a análise de investimento da propriedade, a perspectiva média de venda destes animais será por volta de R\$6.500,00/animal. O lucro bruto total será de R\$29.000,00, considerando o valor de venda do animal.

Tabela 1 - Compra dos embriões – Um (01) procedimento de Transferência de Embriões

| DESCRIÇÃO | Nº | VALOR – UNITÁRIO | |
|------------------------------|----|------------------|----------------------|
| | | (R\$) | SUBTOTAL |
| Compra embrião | 16 | 1.000,00 | R\$ 16.000,00 |
| Honorários Veterinários | 8 | 700,00 | R\$ 5.600,00 |
| Seleção receptora | 25 | 40,00 | R\$ 1.000,00 |
| Protocolo - receptora | 16 | 25,00 | R\$ 400,00 |
| Total | | | R\$ 23.000,00 |
| Rateio/animal nascido | | | R\$ 2.875,00 |

Fonte: Valores baseados no custo de uma transferência de embriões em uma propriedade no litoral sul catarinense.

Na análise hipotética, caso o proprietário adquirisse as duas doadoras necessárias para se obter os 16 embriões, portanto condição equiparável com a referida situação apresentada nesta propriedade, considerando-se valores similares de venda dos seus produtos, o valor investido nestas, o investimento seria de R\$13.000,00. Os honorários veterinários para o serviço completo da transferência seriam de R\$1.500,00/gestação confirmada. Da mesma forma como o da propriedade, caso resultasse em 8 embriões, o custo com serviços de mão de obra especializada totalizaria R\$12.000,00. Os demais valores como custos com protocolos de TETF das receptoras, seleção das receptoras seriam os mesmo da compra dos embriões. Além disso, devemos acrescentar o preço do protocolo de SOB (superovulação) das doadoras (R\$520,00 X 2 doadoras = R\$1.040,00), sendo incluso neste R\$100,00/dose de sêmen. O custo final de produção do embrião *in vivo* seria de R\$27.440,00, rateando este montante pelos 8 animais nascidos daria de R\$3.430,00, conforme exposto na tabela 2.

Tabela 2 - Produção dos embriões – Um (01) procedimento de Transferência de Embriões

| DESCRIÇÃO | Nº | VALOR – UNITÁRIO | |
|------------------------------|----|------------------|----------------------|
| | | (R\$) | SUBTOTAL |
| Doadora | 2 | 6.500,00 | R\$ 13.000,00 |
| Protocolo SOV* + Semen | 2 | 520,00 | R\$ 1.040,00 |
| Honorários Veterinários | 8 | 1.500,00 | R\$ 12.000,00 |
| Seleção receptora | 25 | 40,00 | R\$ 1.000,00 |
| Protocolo TETF - receptora | 16 | 25,00 | R\$ 400,00 |
| Total | | 8.585,00 | R\$ 27.440,00 |
| Rateio/animal nascido | | | R\$ 3.430,00 |

Fonte: Valores baseados no custo de uma transferência de embriões em uma propriedade no litoral sul catarinense e por valores praticados de mercado.

*Obs. Superovulação – SOB

Esta análise embora subjetiva entre as duas situações abordadas, permite-nos concluir inadvertidamente que a referida propriedade fez a escolha certa, pela compra dos embriões, o que resultou um lucro simbólico de R\$4.440,00. Entretanto esta análise torna-se superficial, pois devemos considerar o capital acumulado de compra das doadoras (R\$13.000,00), o que no final do procedimento estas poderão ser vendidas e resultar no abatimento de custos. Apesar da possibilidade de venda das doadoras, o potencial que poderia ser obtido sob a ótica de um procedimento resultaria em uma subutilização desta biotécnica, sabendo que poderia ser obtido até 12 descendentes por ano (GONÇALVES et al., 2008). Entre uma superovulação e outra é necessário um intervalo mínimo de 45 dias, a fim de regularizar o ciclo em virtude da alta carga hormonal requerida para a superovulação (SÁ FILHO et al., 2012). Outro ponto que devemos analisar é que 20 a 30% das doadoras são parcialmente produtivas ou improdutivas, ou seja não respondem aos protocolos hormonais de SOV (DONALDSON, 1985).

Nos exemplos abordados anteriormente, se efetuarmos dois procedimentos cada, adquirindo 32 embriões e duas coletas no caso hipotético das duas doadoras, na primeira e na segunda situação o custo total seria de R\$45.680,00 e R\$41.560,00, respectivamente. Nesta análise, foi levado em consideração o remanejo das receptoras que ficaram vazias ou que foram descartadas no primeiro procedimento, descrito na tabela 3 e 4, respectivamente.

Tabela 3 - Compra dos embriões – Dois (2) procedimentos de transferências de embriões

| DESCRIÇÃO | Nº | VALOR – UNITÁRIO | |
|------------------------------|----|------------------|----------------------|
| | | (R\$) | SUBTOTAL |
| Compra embrião | 32 | 1.000,00 | R\$ 32.000,00 |
| Honorários Veterinários | 16 | 700,00 | R\$ 11.200,00 |
| Seleção receptora | 42 | 40,00 | R\$ 1.680,00 |
| Protocolo TETF - receptora | 32 | 25,00 | R\$ 800,00 |
| Total | | | R\$ 45.680,00 |
| Rateio/animal nascido | | | R\$ 2.855,00 |

Fonte: Valores baseados no custo de uma transferência de embriões em uma propriedade no litoral sul catarinense e por valores praticados de mercado.

Tabela 4 - Produção dos embriões – Dois (2) procedimentos de Transferência de Embriões

| DESCRIÇÃO | Nº | VALOR – UNITÁRIO | |
|------------------------------|----|------------------|----------------------|
| | | (R\$) | SUBTOTAL |
| Doadora - aquisição | 2 | 6.500,00 | R\$ 13.000,00 |
| Protocolo SOV* + semen | 4 | 520,00 | R\$ 2.080,00 |
| Seleção receptora | 42 | 40,00 | R\$ 1.680,00 |
| Veterinario | 16 | 1.500,00 | R\$ 24.000,00 |
| Protocolo - receptora | 32 | 25,00 | R\$ 800,00 |
| Total | | | R\$ 41.560,00 |
| Rateio/animal nascido | | 536,56 | R\$ 2.597,50 |

Fonte: Valores baseados no custo de uma transferência de embriões em uma propriedade no litoral sul catarinense e por valores praticados de mercado

*Obs. Superovulação – SOV.

Se considerarmos o retorno financeiro, tanto na compra dos embriões quanto na produção destes na propriedade, observamos um lucro total de R\$29.000,00 (R\$3.625,00/animal) e R\$ 24.560,00 (R\$3.070,00/animal), respectivamente. Apesar da aquisição do embrião em termos de investimento parecer atrativo, não devemos esquecer do capital acumulado da aquisição das doadoras. Quando analisamos dois procedimentos, em ambas as situações é notório observarmos a vantagem de se obter as doadoras. Com 16 produtos obtidos, no valor de venda de R\$6.500,00 cada, obtemos uma receita bruta de R\$104.000,00 nas situações comparadas. Quanto à produção dos embriões, devemos adicionar sobre este valor o capital acumulado das doadoras, totalizando, portanto, R\$117.000,00. Descontando os custos de produção de R\$41.560,00, obteremos um lucro de R\$75.440,00. Em contrapartida, a compra dos embriões resultaria de uma receita bruta de R\$58.320,00, obtendo uma diferença de R\$17.120,00 a mais, o que beneficiaria na opção de adquirir as doadoras para a produção.

Além das hipóteses sugeridas como comparação, poderíamos optar pela FIV, o que resultaria, em comparação de produção 3,2 vezes mais prenhez aos 60 dias (BOUSQUET et al., 1999). Ao invés de adquirir duas doadoras, poderia comprar apenas uma, pois devido à capacidade produtiva *in vitro*, esta ultrapassaria a produção *in vivo* em 1,2 vezes, mesmo utilizando as duas doadoras conforme hipótese sugerida neste. Apesar da capacidade produtiva ser superior na FIV, a capacidade produtiva desta propriedade não suportaria o potencial desta biotécnica, o que poderia limitar o uso da mesma.

Embora esta análise esboce aspectos simplificados sobre a aplicabilidade da transferência de embriões, a análise financeira de retorno econômico é pouco explorada pelos profissionais que a utilizam, carecendo destes, não só percepção técnica de como deve ser empregada em uma propriedade, mas também como dever ser introduzida na propriedade.

Considerações finais

A transferência de embriões é uma biotécnica flexível e de fácil emprego, porém sua aplicabilidade depende de uma análise detalhada da propriedade como capacidade produtiva, pois seu retorno financeiro poderá ser limitado ou até mesmo inviável.

Na referida propriedade salientamos que a produção dos embriões através da aquisição das doadoras oferece maiores vantagens quando comparada à compra dos mesmos, principalmente quando se efetua mais de um procedimento, o que otimiza ainda mais o seu uso. Sendo assim, compete ao profissional delinear o perfil adequadamente da propriedade quanto à forma de implantação desta biotécnica.

Referências

ALENCAR, M.M. **Perspectivas para o melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil**. São Carlos – SP: Embrapa. 2004. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPPSE/15172/1/PROCIMMA2004.00003.pdf>> Acesso em 15 out. 2015.

BALL, P.J.H.; PETERS, A.R.; **Reprodução em bovinos**. 3.ed. São Paulo: Roca, 2006. 183 p.

BOUSQUET, D. et al. In vitro embryo production in the cow: an effective to the conventional embryo production approach. **Theriogenology**, v.51, n.1, p 59-70, 1999.

CAPOVILLA, L.C.T. et al. Viabilidade Técnica e Econômica da Produção de Gêmeos em Vacas da Raça Nelore pela Transferência de Embriões. **Archives of Veterinary Science**, v.5, p.117-127, 2000.

CARDOSO, F.F.; **Melhoramento Genético de Bovino de Corte**: caderno de atualização e julgamento de Bovinos das raças Hereford e Braford. Bagé – SC. Disponível em:

http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/fernando0001_000fnoqdz4c02wyiv8065610djbv40l.pdf. Acesso em 22 mar. 2015.

CELESTINO, F.M.A.; SILVA, B.M.; QUEIROZ, S.A. Biotecnologias da reprodução aplicadas a bovinos de corte. In: QUEIROZ, S.A. **Introdução ao melhoramento genético de bovinos de corte**. Guaíba: Agrolivros, 2012. p.99-106.

DONALDSON, L. E. Matching of embryo stages and grades with recipient oestrous synchrony in bovine embryo transfer. **The Veterinary Record**. v.117, n.19, p.489-491, 1985.

GONÇALVES, P.B.D.; FIGUEREDO, J.; FREITAS, V.J.F. **Biotécnicas aplicadas á reprodução animal**. 2.ed. São Paulo: Roca, 2008. 408p.

INCRA. **Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária**. 2013. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/tamanho-propriedades-rurais>. Acesso em: 30 abr.2015.

LOSKUTOFF, M. N. **Internation Embryo Transfer Society**. 2002. Disponível em: <http://www.iets.org/iets/april2002report.pdf> . Acesso em: 30 abr.2015.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **CONAB**: levantamento 2004. Disponível em: http://www.cnpso.embrapa.br/download/numeros/conab_carne_jun_04.pdf. Acesso em 16 jun. 2015.

RUMPF, R. Avanços metodológicos na produção in vitro de embriões. **Revista brasileira de zootecnia**, v.36 (supl.esp.), p.229-233, 2007.

Sá Filho, M. F. et al. . **Avanços nos Protocolos de Superovulação em Bovinos**. 2015. Disponível em: http://www.abspecplan.com.br/upload/library/Avancos-superovulacao-bovinos_Baruselli.pdf. Acesso em: 23 nov. 2015.

TANEJA, M.; BOLS, P.E.J.; VELDE, V. Development competence of juvenile calf oocytes in vitro and in vivo: influence of donor animal, variation and repeated gonadotropin stimulation. **Biology Reproduction**, Champaing, v. 31. p. 67-73, 2000.