

ANAIS  
SENPEX 2017



# VIII SENPEX

A produção do conhecimento e o fortalecimento  
do elo entre ensino, pesquisa e extensão

Orleans, 28 e 29 de setembro de 2017



## **ANAIS**

VIII Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão do UNIBAVE - SENPEX  
III Feira de Tecnologia e Inovação

*“A produção do conhecimento e o fortalecimento do elo entre ensino,  
pesquisa e extensão”*

*Orleans, Santa Catarina - 28 e 29 de setembro de 2017*

**Ana Paula Bazo**  
**Dimas Ailton Rocha**  
(Organizadores)

**ISBN: 978-85-67456-20-1**

---

## ANAIS

VIII Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão do UNIBAVE - SENPEX  
III Feira de Tecnologia e Inovação  
A produção do conhecimento e o fortalecimento do elo entre ensino, pesquisa e  
extensão  
Orleans – Santa Catarina – 28 e 29 de setembro de 2017.

---

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do UNIBAVE

---

S471

Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão - SENPEX / Feira de  
Tecnologia de Inovação: a produção do conhecimento e o fortalecimento do elo  
entre ensino, pesquisa e extensão (8 : 2017: Orleans, SC).

Anais – VIII Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão – SENPEX, 28 e  
29 de setembro em Orleans, SC / Organizadores: Ana Paula Bazo; Dimas  
Ailton Rocha.

Modo de acesso: [periodicos.unibave.net](http://periodicos.unibave.net)  
ISBN: 978-85-67456-20-1

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

1. Pesquisa. 2. Ensino. 3. Extensão. I. Bazo, Ana Paula. org. II. Rocha,  
Dimas Ailton. org. III. Título.

---

CDD: 370.7

---

## COMITÊ CIENTÍFICO

Adalberto Alves de Castro  
Ana Paula Bazo  
André Freccia  
Anilce de Araújo Bretas  
Cláudio Sérgio da Costa  
Fernanda Zanette  
Glaucea Warmeling Duarte  
Greice Lessa  
Guilherme Doneda Zanini  
Guilherme Valente de Souza  
Ismael Dagostin Gomes  
Jádina De Nez  
João Fabricio Guimara Somariva  
Joélia Walter Sizenando Balthazar  
Josué Alberton  
Julio Preve Machado  
Laura Lennon Vieira  
Lívia Gonçalves da Silva Valente  
Luiza Liene Bressan da Costa  
Mauro Maciel Arruda  
Miryam Cruz Debiasi  
Murilo Farias Rodrigues  
Ricardo Miotto Ternus  
Rodrigo Moraes Kruehl  
Rose Maria Adami  
Rovânio Bussolo  
Teresinha Baldo Volpato  
Thais de Almeida Knopf  
Vanessa Isabel Cataneo  
Willian Casagrande Candioto

---

## **APRESENTAÇÃO**

O Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão do UNIBAVE acontece desde 2009, sendo realizado, anualmente, de forma ininterrupta. A cada ano o evento aprimora suas atividades, o que contribui para a participação da comunidade acadêmica e para o aumento das apresentações e publicações dos trabalhos científicos nos Anais do evento.

Nesse ano de 2017, a oitava edição do evento teve como temática: "A produção do conhecimento e o fortalecimento do elo entre ensino, pesquisa e extensão", que partiu do princípio de que este tripé, segundo a legislação, constitui o eixo fundamental da Universidade brasileira e não pode ser compartimentado. Acrescenta-se que essa indissociabilidade deve ser o princípio norteador da qualidade da produção universitária.

Neste contexto, a programação do VIII SENPEX contou com 35 oficinas temáticas (dia 28/09/2017) e com apresentação de 148 trabalhos acadêmicos, nos formatos oral e de pôster (29/09/2017). Concomitantemente ao Seminário, aconteceu a III Feira de Tecnologia e Inovação, que proporcionou uma troca de ideias, negócios e trabalhos nesta área, possibilitando um diálogo entre a academia e empresas da região.

---

## SUMÁRIO

### Área temática: Estudos e Experiências em Ciências Agroveterinárias

A CROMATOGRAFIA COMO FERRAMENTA ANALITICA NA AGRONOMIA ( <i>Letícia Bianco Dalmagro, Murillo Mariano Bagio, Bruno Fernandes, Alexandre Fritezen, Luciano Giassi</i> )	241
A IMPORTÂNCIA DA GRANULOMETRIA DO CALCÁRIO NA PRODUÇÃO E QUALIDADE EXTERNA DO OVO DE AVES DE REPOSIÇÃO: REVISÃO ( <i>Anilce de Araújo Bretas, Vanessa Tomazelli</i> )	252
ANÁLISE DE ANTIMICROBIANOS NO LEITE: SENSIBILIDADE DO KIT TWINSENSOR-BT® ( <i>Filipe Borges Rodrigues; Guilherme Drescher; Larissa Américo; Karolina Oliveira</i> )	266
AVALIAÇÃO DA CONTAGEM BACTERIANA TOTAL E CÉLULAS SOMÁTICAS TOTAIS SEGUNDO A INSTRUÇÃO NORMATIVA 62 (MAPA) ( <i>Thuany Devila da Silva, André Freccia, Guilherme Doneda Zanini; Guilherme Valente de Souza</i> )	272
AVALIAÇÕES AGRONÔMICAS EM PASTOS DE CAPIM ARUANA SUBMETIDOS A TRÊS PROPORÇÕES DE DESFOLHA ( <i>Rafael Matrtinhago José, Nemora Guliane Mocelin, Guilherme Doneda Zanini</i> )	283
BOTULISMO CANINO - RELATO DE CASO ( <i>Ewerton Cardoso, Tayná Andrade Corrêa, Lívia Gonçalves da Silva Valente, Thais de Almeida Knopf, Joana Simiano Fornasa</i> )	290
CETOSE EM UM BOVINO MACHO: RELATO DE CASO ( <i>José Carlos Sizenando Veronêz, Luciane Orbem Veronezi, Camilla Perin Branco</i> )	299
COMBINAÇÕES ENTRE FREQUÊNCIAS E SEVERIDADES DE PASTEJO EM PASTOS DE AVEIA BRANCA SOB LOTAÇÃO INTERMITENTE ( <i>Rubens Macieski Pahoheck, Jozimar Rocha Tavares, Guilherme Doneda Zanini, Nemora Guliane Mocelin</i> )	310
COMPLEXO HIPERPLASIA ENDOMETRIAL CÍSTICA EM ÚTERO REMANESCENTE EM CADELAS SUBMETIDAS A OVARIOSALPINGOHISTERECTOMIA (OSH) ( <i>Tayná Andrade Corrêa, Ewerton Cardoso, Murilo Farias Rodrigues, Joana Simiano Fornasa, Jonas Heerdt Mendes</i> )	321
CULTIVO DE MILHO EM CONSÓRCIO COM PLANTAS DE COBERTURA DE SOLO E ESPÉCIES FORRAGEIRAS ( <i>Pedro Henrique Batista Rohling, Darlan Rodrigo Marchesi</i> )	328
DERMATOFITOSE BOVINA – RELATO DE CASO ( <i>Larissa Américo, Karolina Oliveira, Filipe Borges Rodrigues, Guilherme Drescher</i> )	340
DIABETES INSÍPIDO CENTRAL EM UM CÃO: RELATO DE CASO ( <i>Nicole de Mello Foerster, Thais de Almeida Knopf, Laura Lennon Vieira</i> )	347
DIFUSÃO DE EXPERIÊNCIAS EM AGROECOLOGIA DO SUL CATARINENSE NAS REDES SOCIAIS: UMA INICIATIVA DE ESTUDANTES DO CURSO DE	

---

AGRONOMIA DO UNIBAVE ( <i>Gustavo Cittadin Mazucco, Fabio Feltrin Fabro; Marlene Zwierewicz</i> )	356
GLAUCOMA EM CÃES: RELATO DE CASO ( <i>Bianca de Brida, Luciane Veronezi, Camilla Perin, Natã Godinho, Débora de Farias Luiz</i> )	364
INTOXICAÇÃO POR UREIA EM BOVINO NO MUNICÍPIO DE MORRO DA FUMAÇA-SC/BRASIL: RELATO DE CASO ( <i>Camilla Perin Branco, Luciane Orbem Veronezi</i> )	372
MÉTODOS POTENCIOMÉTRICOS APLICADOS NA ANÁLISE DE pH DO SOLO ( <i>Jaqueline Dorigon Baschiroto, Israel Folmer, Steffani Alberton Baggio, Leonardo Bombazaro de Souza, Luciano Giassi</i> )	381
NECRÓPSIA DE BOVINO REALIZADA NO MUNICÍPIO DE TREZE DE MAIO-SC/BRASIL COM LESÕES INDICATIVAS DE CARBÚNCULO SINTOMÁTICO ( <i>Camilla Perin Branco, Luciane Orbem Veronezi</i> )	393
NÍVEIS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA NO CULTIVO DE CANA DE AÇÚCAR EM SOLOS DAS ENCOSTAS DA SERRA GERAL DO SUL CATARINENSE ( <i>Eduardo Godinho, Darlan Rodrigo Marchesi, Eduardo do Nascimento Aquini</i> )	408
PREVALÊNCIA DE PARASITOS INTESTINAIS EM CÃES SUBMETIDOS A CIRURGIAS ELETIVAS NO HOSPITAL VETERINÁRIO UNIBAVE ( <i>Natã Gondinho, Vitória Ghellere Olivo, Thais de Almeida Knopf</i> )	418
PRODUÇÃO DE FENO: UMA REVISÃO ( <i>Patrick Esser Bloemer; Eduardo Wener Fellipe; Anilce de Araújo Bretas</i> )	427
PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DO LEITE DE VACAS JERSEY DO MUNICÍPIO DO BRAÇO DO NORTE, SANTA CATARINA ( <i>Mariana Monteiro Boeng Pelegrini; Eduardo Wener Felipe; Anilce de Araújo Bretas</i> )	438
SÍNDROME METABÓLICA EQUINA E DESEMPENHO REPRODUTIVO: RELATO DE CASO ( <i>Ana Paula Hofmann; Murilo Farias Rodrigues; Anilce de Araújo Brêtas; Diego Mazetto; Guilherme Valente de Souza</i> )	452
TURISMO RURAL NA SERRA DO RIO DO RASTRO: DESTACANDO A REGIÃO DE BOM JARDIM DA SERRA ( <i>Jaqueline Padilha Cassão, Eduardo Gonzaga Bett, Deise Viviane Coan, Luiz Oswaldo Coelho, Paulo Andre Doneda Jung</i> )	462
UM OLHAR SOBRE AS POTENCIALIDADES TURÍSTICAS DO MUNICÍPIO DE GRÃO PARÁ (SC) ( <i>Pâmela Dorigon de Oliveira, Teresinha Baldo Volpato, Elder Tschoseck Borba</i> )	478
UM OLHAR SOBRE AS POTENCIALIDADES TURÍSTICAS DO MUNICÍPIO DE LAURO MÜLLER (SC) ( <i>Paloma Ferreira de Oliveira, Teresinha Baldo Volpato, Elder Tschoseck Borba</i> )	492

---

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

---

## A CROMATOGRAFIA COMO FERRAMENTA ANALÍTICA NA AGRONOMIA

**Alexandre Fritezen<sup>1</sup>; Bruno Fernandes<sup>2</sup>; Letícia Bianco Dalmagro<sup>3</sup>; Murillo  
Mariano Bagio<sup>4</sup>; Luciano Giassi<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE. E-mail: xandymancha@hotmail.com

<sup>2</sup>Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE. E-mail:  
brunofernandesluciano@hotmail.com

<sup>3</sup>Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE. E-mail: lecabcdal@hotmail.com

<sup>4</sup>Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE. E-mail: murillobagio@hotmail.com

<sup>5</sup>Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE. E-mail: lgiassi@unibave.net

**Resumo:** A cromatografia é um método qualitativo com a finalidade de identificar substâncias através de sua separação. No processo existem a fase móvel e a fase estacionária. Os métodos cromatográficos se dividem basicamente de acordo com a técnica empregada, o mecanismo de separação envolvido e os diferentes tipos de fases utilizadas. A aplicação dos métodos cromatográficos na área da agronomia são de grande importância, pois através deles conseguimos fazer análises desde as mais simples até as mais complexas. Assim a utilização dessa técnica auxilia pequenos e grandes produtores no controle de qualidade de sua propriedade e dos produtos que saem dela.

**Palavras-chave:** Cromatografia. Agricultura. Análises. Solo.

### Introdução:

A agricultura é de extrema importância para a população mundial, é através dela que o alimento chega na mesa das pessoas. Hoje no Brasil o setor agroindustrial é o que mais gera emprego, e apesar da crise foi o que mais cresceu no primeiro trimestre de 2017. Para que esse crescimento continue ocorrendo, a agricultura caminha de mãos dadas com a tecnologia, cada novo produto criado, cada análise que pode ser feita contribui para o aperfeiçoamento das técnicas antigas e faz com que novas surjam, trazendo melhoria para o setor (LAPORTA; SILVEIRA, 2017). Uma das aliadas da agronomia é a análise cromatográfica.

Segundo Ewing (2008), as técnicas de separação são importantes para as análises químicas de qualquer amostra. Cada técnica é realizada através de esquemas de separação que envolvem a transferência de uma ou mais substâncias de uma fase para outra. Cada método é classificado de acordo com os tipos de fases envolvidas. Há quatro tipos de fases: gás – líquido, gás – sólido, líquido – líquido e líquido – sólido.

A cromatografia é um método físico-químico que separa os componentes da amostra através de duas fases: a fase móvel como o próprio nome sugere se move e “arrasta” consigo as substâncias da amostra, esta pode ser um líquido ou um gás, e a fase estacionária que pode ser um líquido ou um sólido, onde nessa fase o líquido pode estar espalhado sobre um sólido ou imobilizado sobre este. Esta imobilização pode envolver ligações químicas entre o líquido e o suporte ou entre as cadeias do próprio líquido. A distribuição dos solutos através das fases é que irá provocar a separação das substâncias. (BRAGA; BONATO; COLLINS, 2006; GAUTO; GONÇALVES; ROSA, 2013).

O termo cromatografia é atribuído ao botânico russo Mikhael Semenovich Tswett que em 1906 utilizou essa técnica na separação dos componentes de extratos de folhas, nas quais usou colunas de vidro recheadas com vários sólidos, finalmente divididos, arrastou os diferentes componentes com éter de petróleo. O nome deriva das palavras gregas *chrom* (cor) *graphie* (escrever). Porém, o processo não depende da cor, exceto para facilitar a identificação de componentes (BRAGA; BONATO; COLLINS, 2006).

A cromatografia é uma análise muito versátil e vem se mostrando muito útil na agronomia, com ela podemos identificar e determinar princípios ativos de certos produtos, detectar a presença de agrotóxicos em plantas e frutas, quantificar impurezas, fazer análises de solo.

O solo é um recurso natural muito importante do nosso planeta, pois grande parte dos nossos alimentos provém direta ou indiretamente dele. Logo, sua conservação é de suma importância para todos os seres vivos. Sabemos que existem diversos tipos de solos, cada um com sua particularidade, assim sua qualidade depende da harmonia dos seus componentes, estes podem ser identificados através de algumas técnicas e uma delas é a cromatografia (LEPSCH, 2016).

Hoje os produtos químicos são amplamente utilizados na sociedade, assim o número de produtos utilizados aumentaram, houve então a necessidade de analisar os resíduos dos vários produtos agrícolas usados no meio ambiente (DORIGATTI, 2017).

### **Procedimentos Metodológicos**

Por ser um estudo de revisão bibliográfica este artigo foi elaborado inteiramente a partir de livros e artigos relacionados ao tema. Para a localização dos

materiais de estudo tivemos todo cuidado e atenção para utilizarmos somente fontes confiáveis, utilizando assim sites acadêmicos como o Scielo, banco de dados da Embrapa e sites de universidades. Selecionamos cada material priorizando aqueles que falavam sobre a técnica e seu uso na agronomia de uma maneira simples e de fácil entendimento.

### **Classificações da Cromatografia**

Os critérios utilizados para classificar os diferentes tipos de cromatografia baseiam-se na forma física do sistema de cromatografia que define a técnica geral empregada. A fase estacionária pode ser posta em um tubo cilíndrico ou disposta sobre uma superfície planar. Podendo assim ser subdividida em planar ou em coluna. A partir desta divisão a cromatografia continua a se dividir de acordo com o mecanismo de separação envolvido e aos diferentes tipos de fases utilizadas BRAGA; BONATO; COLLINS, 2006).

Na agronomia as técnicas cromatográficas vão das mais simples como a cromatografia em papel até a mais complexa como a cromatografia gasosa, o método a ser escolhido varia de acordo com o grau de precisão e exatidão que se busca.

### **Cromatografia em papel (CP)**

Esta técnica foi aperfeiçoada por Consden, Gordon e Martin em 1944. É muito simples, utiliza pequena quantidade de amostra e tem boa capacidade de resolução. Aplica-se essa técnica quando se precisa identificar e separar compostos polares como antibióticos, substâncias hidrossolúveis como o Glifosato (PINHO, 2017).

É assim chamada, pois consiste em separar as substâncias contidas na amostra através da migração diferencial delas sobre a superfície de um papel de filtro de qualidade especial (fase estacionária). A fase móvel pode ser um solvente puro ou uma mistura de solventes. (PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL, 2017).

Ela se dá pela partição líquido-líquido, ou seja, a separação das substâncias ocorre de acordo com as diferenças de solubilidade na fase estacionária e na móvel. Os componentes menos solúveis na fase estacionária tem uma movimentação mais rápida ao longo do papel, enquanto os mais solúveis, na fase estacionária, ficaram retidos, tendo uma movimentação mais lenta (ARZOLLA, 2017).

Por ser uma análise mais simples ela pode ser realizada na própria propriedade com o auxílio de um profissional capacitado, utiliza-se um papel filtro especial que é saturado geralmente com o vapor da água, a fase estacionária. A amostra de solo deve ser dissolvida em um solvente volátil como éter, acetona, etanol etc. A fase móvel é a que possui maior efeito na separação dos componentes, ela deve ser escolhida de acordo com a natureza química das substâncias que vão ser separadas (GABASSI, 2017).

Essa técnica pode ser utilizada, por exemplo, para avaliar a qualidade do solo de sistemas agroflorestais, analisar as substâncias presentes em frutas e verduras através da separação dos pigmentos das mesmas (KENL; SOGLIO, 2014; NUNES; RIBEIRO, 2008).

Abaixo podemos identificar a ilustração de como ocorre a cromatografia em papel.

**Figura 1** – Separação de substâncias por cromatografia em papel.



Fonte: INSTITUTO DE QUÍMICA DA USP (2013).

### **Cromatografia em Camada Delgada (CCD)**

De acordo com Collins (2010) essa técnica foi utilizada como ferramenta de análise em química e bioquímica com os trabalhos de Izmailov e Shraiber em 1938. A partir de 1960 passou a ser utilizada em laboratórios que analisavam substâncias orgânicas.

A CCD, principalmente a líquido-sólido, consiste na separação dos componentes de uma mistura pela migração diferencial sobre uma camada delgada de adsorvente retido sobre uma superfície plana. Na CCD dispõe-se de uma variedade

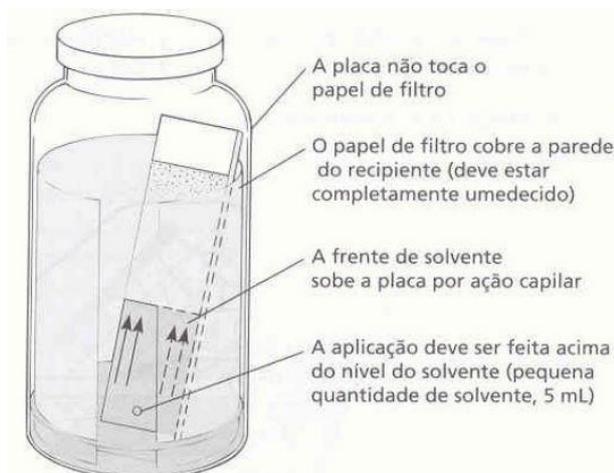
de materiais de revestimento; entre os adsorventes mais utilizados estão sílica, alumina, celulose e poliamida, sendo a sílica gel a usada mais frequentemente (SANTOS; et al., 2007).

Para realização desta análise, primeiramente, deve-se preparar a placa onde o revestimento será espalhado. Existem várias formas bastante simples de prepará-la. Uma delas consiste em preparar a suspensão do adsorvente no solvente adequado (na maioria das vezes o dispersante utilizado é a água), mantendo-se a placa de vidro na posição horizontal, transferir a suspensão para a superfície da placa, espalhando-se de maneira uniforme manualmente (com um bastão de vidro) ou com o auxílio de um espalhador. A dificuldade encontrada nesse processo é a obtenção de superfícies uniformes, após esse procedimento deixa-se o adsorvente secar. Depois da secagem a placa tem que ser ativada, a temperatura e o tempo variam dependendo do adsorvente, no caso da sílica, a ativação ocorre de 105°C – 110°C de 30 a 60 minutos. (INSTITUTO DE QUÍMICA DA USP, 2013; SANTOS; et al., 2007)

Na escolha da fase móvel, deve-se considerar sua polaridade e a natureza química das substâncias a serem separadas. A amostra é dissolvida em um solvente volátil para a aplicação na placa, pois tais solventes podem ser facilmente eliminados após a aplicação, elas devem ser aplicadas nas cromatoplaças com auxílio de micropipetas ou microsseringas, devem ser colocadas 1,5 a 2,0 cm acima da parte inferior da placa e aproximadamente 1,0 cm de distância uma das outras, para que não toquem a fase móvel e nem entrem em contato uma com as outras (BRAGA; BONATO; COLLINS, 2006).

A CCD pode ser usada para monitorar o progresso de uma reação química, identificar os compostos presentes numa mistura e determinar a pureza de uma substância. Por exemplo, a detecção de pesticidas ou inseticidas em alimentos, solos e água ou identificação de princípios ativos em plantas medicinais ou medicamentos (DA SILVA; ALMEIDA, 2017). Pode ser utilizada também para determinar a qual o grau de mobilidade de pesticidas como aldrin e DDT tem em diferentes tipos de solos (HIRATA; LUCHINI; RÜEGG, 1984). Utilizando a cromatografia em camada delgada é possível identificar compostos orgânicos, por exemplo, alcanos como responsáveis pelo caráter hidrofóbico de muitos solos. (PÉREZ; SALATINO; SIMÃO, 1998) A figura 2 ilustra como ocorre a cromatografia em camada delgada.

**Figura 2** – Separação de substâncias por cromatografia em camada delgada.



Fonte: INSTITUTO DE QUÍMICA DA USP (2013).

### **Cromatografia Líquida de Alta Eficiência. (CLAE)**

A Cromatografia Líquida de Alta Eficiência é uma técnica de separação que, em menos de trinta anos, passou a ser um dos métodos analíticos mais utilizados para fins qualitativos e quantitativos. As razões para este crescimento estão relacionadas à sua adaptabilidade para determinações quantitativas com boa sensibilidade e a possibilidade de separar espécies não voláteis e termicamente instáveis. Sendo muito utilizada em determinações ambientais e em muitos outros campos da ciência. (TONHI; et al., 2001) .

A determinação de resíduos de agrotóxicos, nas mais diferentes matrizes, é tradicionalmente realizada utilizando-se técnicas cromatográficas, em função de sua capacidade de separação, identificação e quantificação dos compostos através de detectores apropriados. Por exemplo, através da CLAE é possível detectar a presença de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA), entre eles Naftaleno, Acenaftileno e Fenantreno, que fazem parte de um importante grupo de micropoluentes em solos, fazendo assim a identificação de solos contaminados (COTTA; LANDGRAF; REZENDE, 2009).

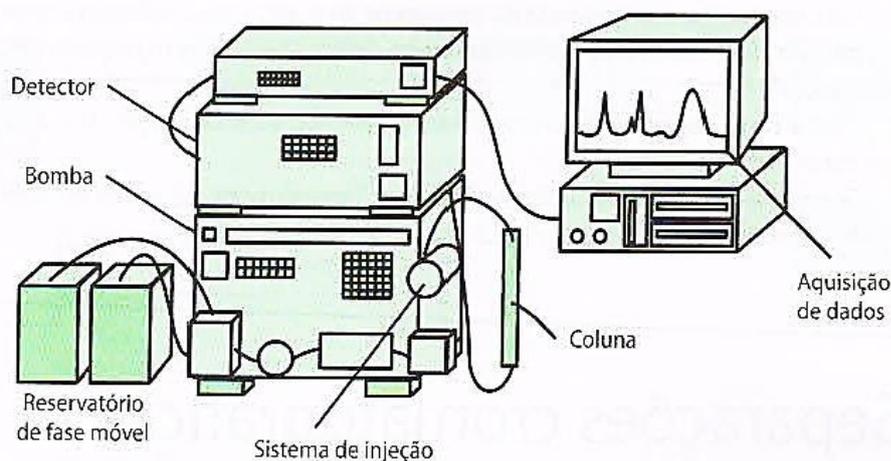
O preparo de amostra é uma etapa fundamental no método analítico em cromatografia líquida, leva ao aumento da seletividade, sensibilidade, precisão e exatidão (CALDAS, 2011; DIONISIO; et al., 2010).

O sistema é constituído por um reservatório da fase móvel, por uma bomba que faz pressão para que o solvente passe pela válvula de injeção, pela coluna cromatográfica onde ocorre a separação dos compostos, chegando ao detector e ao

computador que interpretará e irá apresentar os resultados na forma de um cromatograma (GAUTO; GONÇALVES; ROSA, 2013).

A figura 3 demonstra o sistema utilizado na cromatografia líquida de alta eficiência.

**Figura 3** – Representação de um sistema CLAE.



Fonte: Rosa; Gauto; Gonçalves (2013).

### **Cromatografia Gasosa (CG)**

Em 1952 James e Martin introduziram a cromatografia gás-líquido, utilizando esse método separaram ácidos carboxílicos, através da partição contínua entre um filme líquido espalhado sobre em suporte sólido (fase estacionária) e um gás (fase móvel) (BRAGA; BONATO; COLLINS, 2006).

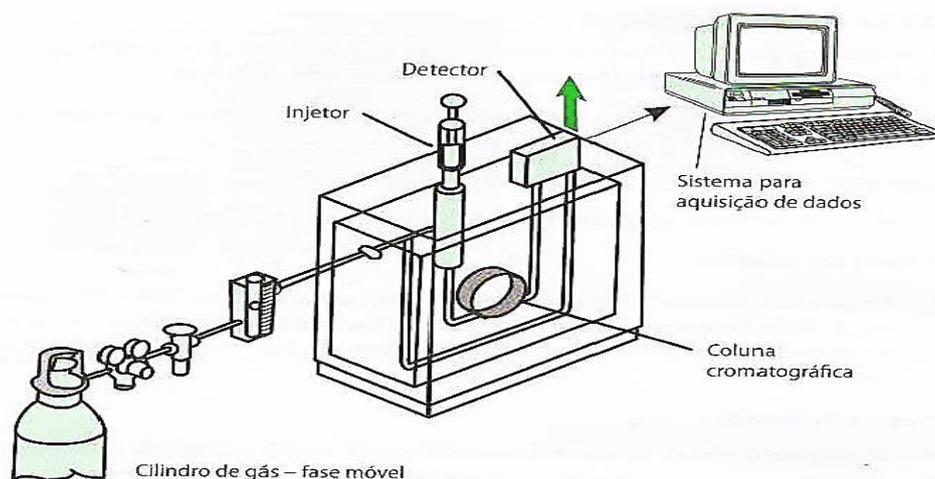
O objetivo geral de novas tecnologias para cromatografia gasosa é viabilizar a separação, identificação e quantificação rápidas do maior número de constituintes em misturas complexas, usando equipamentos simples e robustos. Como detectar a presença e o poder de dissipação de herbicidas em solos brasileiros, constatando que sua dissipação sofre influência do tipo do solo e de condições climáticas (DORIGATTI, 1987).

Entre os métodos de separação, a cromatografia tem grande aplicabilidade em áreas tão diversas como ambiental, farmacêutica, análises clínicas, medicina e outras. A cromatografia gasosa pode ser aplicada em amostras gasosas, líquidas ou sólidas, desde que os analitos sejam voláteis ou possam ser volatilizados sem sofrer decomposição térmica. Em linhas gerais, os principais componentes de um

cromatógrafo a gás são: cilindro de gás, injetor, forno, coluna, detector, sistema de controle do instrumento e aquisição de dados (PENTEADO, 2008).

Segundo Harris (2011) a cromatografia gasosa transporta o analito gasoso através de uma coluna por uma fase gasosa móvel denominada de gás de arraste, a fase estacionária pode ser sólida ou líquida, a mais utilizada é a fase líquida, esta é não volátil e recobre toda coluna. Quando o analito arrastado pela fase móvel chega até a coluna que contém a fase estacionária, ele é separado e saindo da coluna em tempos diferentes característicos da coluna e das condições experimentais. Ao sair da coluna, os constituintes separados, passam por um dispositivo onde são detectados, emitindo um sinal elétrico que é registrado, constituindo o que se denomina cromatograma. Podemos visualizar o cromatógrafo na figura 4:

**Figura 4** – Representação de um cromatógrafo utilizado na CG.



Fonte: Rosa; Gauto; Gonçalves (2013).

### Considerações Finais

Através deste estudo podemos perceber o quão grande é a utilidade da cromatografia para a indústria agrícola e agropecuária. Desde a sua descoberta, a técnica da cromatografia vem se modernizando, nos tempos atuais os grandes laboratórios contam com uma aparelhagem de alta tecnologia trazendo resultados com alta exatidão. Porém, essa técnica ainda pode ser realizada por qualquer pessoa de maneira simples e com baixo custo.

Desta forma, podemos dizer que muitas informações foram adquiridas durante todo o planejamento deste material. O processo para a realização desta revisão

bibliográfica e até mesmo as dificuldades encontradas durante todo o processo, entre elas a dificuldade de encontrar boas referências e até mesmo desenvolver o próprio conteúdo de uma forma simples e didática contribuiu para nossa formação, acreditamos que é desta forma que conseguimos fixar da melhor forma tudo o que aprendemos em sala.

## Referências

- ARZOLLA, José D.P. **Cromatografia em papel de filtro**. Piracicaba – SP. 2017. Acesso em: < <http://www.scielo.br/pdf/aesalq/v12-13/15.pdf> > Acesso em: 25 maio 2017
- BRAGA, Gilberto L.; BONATO, Pierina S.; COLLINS, Carol H. (Org.). **Fundamentos de cromatografia**. Campinas, SP: Unicamp, 2006. 453 p. ISBN 85-268-0704-8.
- BROCHINI, Claudia B.; LAGO, João H. G. **Aplicação de técnicas cromatográficas e espectrométricas como ferramentas de auxílio na identificação de componentes de óleos voláteis**. São Paulo – SP. 2007. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbfar/v17n2/21.pdf> > Acesso em : 26 de maio de 2017.
- CALDAS, S. et al. **Principais técnicas de preparo de amostra para a determinação de resíduos de agrotóxicos em água por cromatografia líquida com detecção por arranjo de diodos e por espectrometria de massas**. Santa Maria – RS. 2017. Disponível em: < <http://repositorio.furg.br/handle/1/1713> >. Acesso em: 27 maio 2017.
- COLLINS, Carol H. **O Desenvolvimento da Cromatografia em Camada Delgada**. Campinas – SP. Universidade Estadual de Campinas, 2010. ISSN 1984-4433. Disponível em: < <http://www.scientiachromatographica.com/files/v2n1/v2n1a1.pdf> >. Acesso em 27 de Maio de 2017.
- COTTA, Jussara A. O.; LANDGRAF, Maria D.; REZENDE, Maria O. O. **Avaliação de Solventes de Extração por Ultrassom usando-se Cromatografia Líquida de Alta Eficiência para a determinação de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos em Solos Contaminados**. Universidade de São Paulo. Departamento de Química e Física Molecular. São Paulo – SP. 2009. Disponível em : < [http://www.producao.usp.br/bitstream/handle/BDPI/12183/art\\_COTTA\\_Avaliacao\\_de\\_solventes\\_de\\_extracao\\_por\\_ultrassom\\_2009.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.producao.usp.br/bitstream/handle/BDPI/12183/art_COTTA_Avaliacao_de_solventes_de_extracao_por_ultrassom_2009.pdf?sequence=1&isAllowed=y) > Acesso em: 26 de junho de 2017.
- DA SILVA, Vinícios Augusto; ALMEIDA, Tassia S. **Cromatografia em camada delgada**. São Paulo - SP. Universidade Estadual Paulista. Disponível em : < [http://cempeq.iq.unesp.br/Jose\\_Eduardo/Blog2013/Aula\\_28\\_06/10%20-%20Cromatografia%20em%20Camada%20Delgada%20%E2%80%93%20BAC%202013%20-%20G10B\\_.pdf](http://cempeq.iq.unesp.br/Jose_Eduardo/Blog2013/Aula_28_06/10%20-%20Cromatografia%20em%20Camada%20Delgada%20%E2%80%93%20BAC%202013%20-%20G10B_.pdf) > Acesso em: 25 maio 2017.
- DIONÍSIO, Amalia G. G; et all; **Novas Tendências em Preparo de Amostras para Cromatografia Líquida**. São Carlos – SP. Universidade Federal de São Carlos,

Departamento de Química. 2010. ISSN 1984-4433. Disponível em: <  
<http://www.scienciachromatographica.com/files/v2n3/v2n3a2.pdf> > Acesso em : 26 de maio de 2017

DORIGATTI, Abigail. **Aplicação de cromatografia gasosa em estudos de dissipação de herbicida em solos brasileiros**. Campinas-SP. Universidade Estadual Campinas. Disponível em:<  
<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/249902> > Acesso em: 27 maio 2017.

EWING, Galen W. **Métodos instrumentais de análise química**, v.2. São Paulo, SP: Editora Edgard Blücher, 2008. 514 p. ISBN 978-85-212-0125-0.

HARRIS, Daniel C. **Análise química quantitativa**. 7 ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2011. 868 p. ISBN 978-85-216-1625-2.

HIRATA, Rodobiko; LUCHINI, Luiz C.; RÜEGG, Elza F. **Sorção e Mobilidade de Pesticidas Associadas a Propriedades Físico-Químicas de Solos de Cerrados do Estado de São Paulo**. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília, DF. Disponível em: < <http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/15366/9236> > Acesso em : 25 junho 2017.

INSTITUTO DE QUÍMICA DA USP. **Cromatografia de Camada Delgada – CCD**. São Paulo – SP. 2013. Disponível em: <  
[http://www.iq.usp.br/wjbaader/qfl2343/Coloquio\\_CCD\\_2013.pdf](http://www.iq.usp.br/wjbaader/qfl2343/Coloquio_CCD_2013.pdf) > Acesso em : 26 maio 2017.

KEHL, Lucas G. H.; SOGLIO, Fabio K. D. **Cromatografia de Pfeiffer como ferramenta para avaliara qualidade de solo em Sistemas Agroflorestais**. Rio Grande do Sul. 2014. Disponível em: <  
[http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/114246/Poster\\_36966.pdf?sequence=2](http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/114246/Poster_36966.pdf?sequence=2) > Acesso em : 25 de junho de 2017.

LAPORTA, Taís; SILVEIRA, Daniel. **PIB do Brasil cresce 1% no 1º trimestre de 2017, após 8 quedas seguidas**. G1.2017. Disponível em: <  
<http://g1.globo.com/economia/noticia/pib-do-brasil-cresce-10-no-1-trimestre-de-2017.ghtml> >. Acesso em: 25 junho 2017.

LEPSCH, Igo F; **Formação e conservação dos solos**. 2ed. São Paulo- SP. Oficina de Textos. 2016. ISBN 8579752310.

MALDANER, L., JARDIM, I. C. S. F. **O Estado da Arte da Cromatografia Líquida de Ultra Eficiência**. Campinas-SP. Universidade Estadual de Campinas. 2008. Disponível em: < <http://unicamp.sibi.usp.br/bitstream/handle/SBURI/23829/S0100-40422009000100036.pdf?sequence=1> >. Acesso em 27 de Maio de 2017.

NUNES, Carolina R.; RIBEIRO, Núbia M. **Análise de Pigmentos de Pimentões por Cromatografia em Papel**. Química Nova na Escola. 2008. Disponível em: <  
<http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc29/08-EEQ-0707.pdf> >. Acesso em: 25 de junho de 2017.

PEDROSO, Marcio P. et al. **Cromatografia gasosa bidimensional abrangente**. Campinas-SP. Universidade Estadual de Campinas. 2008. Acesso em: <<http://unicamp.sibi.usp.br/bitstream/handle/SBURI/23836/S0100-40422009000200029.pdf?sequence=1>> Acesso em : 26 de maio de 2017.

PENTEADO, José C.; MAGALHÃES, Dulce; MASINI, Jorge C. **Experimento didático sobre cromatografia gasosa: uma abordagem analítica e ambiental**. São Paulo – SP. Universidade de São Paulo. 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422008000800047](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422008000800047) > Acesso em : 26 de maio de 2017.

PÉREZ, Daniel. V.; SALATINO, Antonio; SIMÃO, Sheila M. Identificação e Caracterização da Repelência à água em alguns Solos Brasileiros. **Revista Brasileira de Ciência de Solo**. 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v22n2/04.pdf> > Acesso em : 25 de junho de 2017.

PINHO, Alexandra P. **Avaliação da contaminação por glifosato utilizado nos processos de restauração ambiental em áreas de preservação permanente na Bacia do Guariroba**. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. 2017. Disponível em : < [http://sigproj1.mec.gov.br/apoiados.php?projeto\\_id=238219](http://sigproj1.mec.gov.br/apoiados.php?projeto_id=238219) > Acesso em : 26 de maio de 2017.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL –PUCRS. **Cromatografia em Papel**. Rio Grande do Sul. 2017. Disponível em : <[http://www.pucrs.br/quimica/professores/arigony/cromatografia\\_FINAL/CROMA\\_PAPEL.htm](http://www.pucrs.br/quimica/professores/arigony/cromatografia_FINAL/CROMA_PAPEL.htm) > Acesso: 25 de maio de 2017.

ROSA, Gilber; GAUTO, Marcelo; GONÇALVES, Fábio. **Química analítica: práticas de laboratório**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2013. 127 p. (Série tekne). ISBN 978-85-65837-66-8.

SANTOS, Marcelo H. et al. **Um espalhador de baixo custo de fase estacionária em placas para cromatografia em Camada delgada**. Afenas – MG. Universidade Federal de Afenas.2007. Disponível em: <[http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol30No7\\_1747\\_41-NT06226.pdf](http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol30No7_1747_41-NT06226.pdf) > Acesso em : 26 de maio de 2017.

TONHI, E. et al. **Fases estacionárias para cromatografia líquida de alta eficiência em fase reversa (CLAE-FR) baseadas em superfícies de óxidos inorgânicos funcionalizados**. Campinas – SP. Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v25n4/10537> >. Acesso em 27 de Maio de 2017.

ZINI, Cláudia A. **Cromatografia Gasosa Bidimensional**. Porto Alegre – RS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2009. Disponível em: <<http://scientiachromatographica.com/files/v1n1/v1n1a3.pdf> > Acesso em : 26 de maio de 2017

## A IMPORTÂNCIA DA GRANULOMETRIA DO CALCÁRIO NA PRODUÇÃO E QUALIDADE EXTERNA DO OVO DE AVES DE REPOSIÇÃO: REVISÃO

Anilce de Araújo Bretas<sup>1</sup>; Vanessa Tomazelli<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Professor do Curso de Medicina Veterinária (UNIBAVE). aabrettas@hotmail.com.

<sup>2</sup>Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária  
(UNIBAVE).vanessatomazelli2002@hotmail.com

**Resumo:** O presente artigo de revisão relata alguns dos fatores que podem influenciar a qualidade do ovo, com foco principal na fonte de fornecimento de cálcio para as aves de reposição. Com o avanço da idade das aves de postura, a qualidade externa do ovo tende a piorar gradativamente, sendo ideal o conhecimento de estratégias nutricionais para a minimizar tais perdas. As análises dos materiais teóricos foram efetuadas através de artigos científicos nacionais e internacionais, teses, dissertações e de empresas brasileiras voltadas à pesquisa, que de fato seriam interessantes ao trabalho. O objetivo foi divulgar os resultados obtidos nos últimos anos sobre a granulometria do calcário e sua importância na qualidade dos ovos. A pressão do consumo do ovo não está direcionada para a qualidade da casca, entretanto a deficiência de cálcio causará prejuízos econômicos, pois a apresentação de uma casca frágil é um fator de rejeição na aquisição do ovo.

**Palavras-chave:** Idade da ave. Fonte de Mineral. Granulometria. Poedeiras.

### Introdução:

A produção de ovos assume importância no mercado, pois este é considerado um alimento de elevado valor nutricional, como proteína de alto valor biológico (APPLAGATE, p. 495, 2000). Atualmente as pesquisas com aves de reposição demonstram que os ovos comercializados com casca fina são menos resistentes à quebra ocasionando sérios prejuízos econômicos nos demais segmentos da cadeia de produção e da comercialização deste produto.

As perdas econômicas causadas nas cascas resultam em trincas, deformidade e áreas irregulares na disposição da casca. Dessa forma, a qualidade da casca é um fator que preocupa produtores uma vez que para o consumidor essa qualidade está implicada a um fator de rejeição do produto (ITO et al., 2006, p. 1).

De acordo com (SISKE et al., 2000, p. 327) os ovos com má qualidade de casca durante todo o ciclo de produção podem variar de 6 a 8%. Já (VICENZI, 1996, p. 77) observou que os ovos classificados como ovos rachados ou trincados, no Brasil,

corresponderiam entre 6,0 a 12,3% ao ano. Posteriormente, (HESTER 1986 p. 1922) relatou em um estudo a campo, perdas em média de 13% dos ovos em decorrência de diversas alterações na qualidade da casca.

A qualidade da casca do ovo de acordo com (KLEBER et al., 2008, p. 65), além de atuar como embalagem do conteúdo contido no ovo também serve como proteção do embrião assumindo importância para resistir aos impactos da postura, coleta, classificação e transporte até o consumidor final.

Segundo Kussukawa et al. (1998, p.572) ressaltaram o quanto a qualidade da casca do ovo está correlacionada com a saúde alimentar, pois ovos com cascas classificadas como qualidade inferior representam um potencial risco de contaminação bacteriana.

O mineral cálcio é considerado essencial na formulação de rações, já que a falta deste acarreta severas perdas produtivas, além de má formação de tecido ósseo e no controle das funções celulares dos tecidos nervoso e muscular e também nas atividades hormonais (VIAPIANA, 2015, p.1).

Para Melo e Moura (2009, p. 99) as fontes de cálcio podem ser inorgânicas (rochas) ou orgânicas (farinha de ossos, conchas ou algas), porém as fontes oriundas de rochas, como calcário e o fosfato bicálcico são as mais usadas na alimentação animal por serem mais abundantes e com menores custos.

O estudo da granulometria das fontes de calcário pode influenciar na disponibilidade deste mineral positivamente, principalmente quando for usado as partículas maiores de cálcio havendo uma gradativa disponibilidade para ser absorvido na corrente sanguínea, segundo (MILES, 2000, p.195).

Como na produção animal a eficiência produtiva está cada vez sendo uma exigência no mercado, é importante produzir frangas de reposição ou futuras poedeiras que sejam eficientes na fase de produção de ovos (LEESON; SUMMERS, 1997, p. 122). Logo, as aves com alto padrão de uniformidade de produção de ovos dentro de um lote deve ser o objetivo dos avicultores em uma criação de frangas de reposição modernas.

O trabalho objetivou divulgar as pesquisas mais recentes nos últimos 35 anos sobre a granulometria do calcário e sua importância para a produção de aves poedeiras de reposição.

## **Procedimentos metodológicos**

O presente artigo buscou abordar a importância que tem um levantamento bibliográfico atualizado, usando conceitos técnicos de práticas realizadas no campo pelos avicultores, especificamente sobre o uso de calcário na ração de aves poedeiras.

As referências documentadas foram selecionadas através de uma revisão sistemática de documentos escritos em artigos científicos nacionais e internacionais, teses, dissertações e empresas brasileiras voltadas à pesquisa, seguindo um ordenamento de procedimentos teóricos sobre cada assunto técnico.

Para a análise dos materiais citados ocorreram leituras seletivas que pudessem determinar os assuntos que de fato seriam interessantes e aos mesmo tempo relevantes ao objetivo do trabalho. Posteriormente, os itens foram selecionados e conseqüentemente relacionados através de dados pertinentes ou informações que agregariam a proposta de buscar estratégias alimentares viáveis para minimizar os custos dos avicultores de aves de postura, assim como os prejuízos na produção de ovos.

## **Formação da casca do ovo**

As aves poedeiras precisam de cerca 4 gramas de casca por dia considerando que aproximadamente 50 a 60% do cálcio disponível na ração é utilizado no processo de formação da casca.

A casca do ovo segundo (ETCHES,1996, p. 234) é composta por 98% de carbonato de cálcio, dos quais 60% são constituídos por bicarbonato e 38% por cálcio. (FARIA, 2002, p. 49) ressaltou que as fontes de cálcio, seu tamanho e solubilidade da sua partícula associado com os níveis de inclusão influenciaram a qualidade da casca.

A maior demanda de cálcio para deposição da casca, segundo (CLUNIES et al., 1993, p. 517) ocorre no período noturno, em média 16 horas antes da postura do ovo.

No período de inativação do útero da ave, ou seja, sem a presença do ovo, o cálcio é absorvido pelo intestino em média de 40%. Contudo, (CLUNIES; LEESON, 1995, p. 439) relataram que no período da ativação do útero ocorre uma eficiência de absorção deste mineral que pode ser maior do que 70%.

De acordo com (MAGGIONI et al., 1996, p. 47) e (WALDROUP; HELLWIG, 2000, p. 98) os estudos da nutrição das aves poedeiras contribuem com tentativas em

oferecer diferentes granulometrias de cálcio ao longo do processo de formação da casca do ovo para atender plenamente as necessidades fisiológicas das aves (SOUSA et al., 2017, p. 105)

### **Calcário**

Considera-se que a principal fonte de cálcio para as rações de aves e suínos seja o calcário calcítico, sendo este caracterizado como um grupo de rochas que possuem em sua composição teores de carbonato superiores a 50% (MONIZ, 1983, p. 5). Segundo (BERTECHINI, 2006, p. 76) o calcário pode ser considerado calcítico quando apresentar concentração menor do que 3% de magnésio.

Para uma formulação de ração para poedeiras o tamanho da partícula de cálcio e sua origem assumem diferenças na sua liberação e absorção durante o processo de formação da casca. De acordo com (JARDIM FILHO et al., 2005, p. 35) as partículas maiores permitem que a liberação e a absorção de cálcio ocorram durante o processo de formação da casca. Dessa forma, ao usar uma fonte de calcário com a moagem grosseira, os gastos energéticos associados com a deposição óssea desse mineral pelas aves serão reduzidos, devido ao maior tempo de permanência na moela (GOPINGER; KRABBE, 2000, p.12).

Quando ocorre aumento da solubilidade de cálcio presente nas partículas finas, esta melhora a eficiência fisiológica em relação as partículas grosseiras de cálcio, conforme (RABON; ROLAND, 1985, p.22). Estudos posteriores realizados por (COON; CHENG, 1990, p. 12) e (ZHANG; COON, 1997, p. 94) confirmaram que a retenção de calcário na moela aumenta com a diminuição da solubilidade *in vitro*.

É sabido que à noite quando o trato digestório das aves está vazio, os ossos servirão como fonte do cálcio para a formação da casca, pois liberam partículas finas de calcário para serem rapidamente solubilizadas (MACARI; MENDES, 2005, p. 43).

Contudo, (AJAKAIJE et al., 1997, p. 293) ressaltaram que as partículas maiores de cálcio fazem com que ele seja dissolvido mais lentamente e conseqüentemente ocorre melhor aproveitamento para formar a casca do ovo. CABÓ (1987, p. 379) essa maior permanência permitiria melhor fluxo de minerais para a casca do ovo e uma concomitante economia de energia no metabolismo das aves.

Entretanto, estudos posteriores demonstraram que o uso de calcário calcítico com uma granulometria muito grossa pode afetar o comportamento ingestivo das aves poedeiras, conforme as observações (FASSANI et al., 2004, p. 913). Assim, o

aproveitamento das fontes alternativas de cálcio com diferentes granulometrias tem sido efetuado na alimentação de poedeiras.

### **Granulometria e solubilidade do calcário**

Existem variações nas fontes de cálcio quanto à granulometria da partícula e em nível e solubilidade do cálcio, portanto, essas variáveis tornam-se importantes para atender as necessidades fisiológicas das aves (BERTECHINI; FASSANI, 2001, p. 219).

Entretanto, a solubilidade é um aspecto que precisa ser melhor avaliado pelas empresas que fabricam alimentos, uma vez que as amostras de calcário com partículas pequenas apresentaram baixa solubilidade e retenção pelo trato digestório, (KRABBE et al., 2014, p. 1).

Como prática a campo, os avicultores utilizam as fontes de cálcio com distintas granulometrias para que à noite, com o trato digestório da ave estiver vazio, os ossos não sejam a principal fonte de cálcio para a formação da casca, já que as partículas finas de calcário serão solubilizadas mais rápido quando comparado com partículas maiores de calcário (ITO et al., 2006, p. 187).

De acordo com (MILES, 2000, p. 195) salienta que ao serem usadas partículas maiores de calcário considerando que estas contêm menor solubilidade, o trato digestório das aves poderá deter fontes de cálcio no período noturno, havendo assim uma solubilidade gradual e disponível para ser absorvida na corrente sanguínea.

A literatura define que a granulometria dos calcários pode ser classificada como calcário fino (granulometria inferior a 0,5 mm) e calcário grosso (granulometria superior a 3,0 mm). Também pode ser usado a granulometria mista através da obtenção da mistura de 30% de calcário grosso e 70% de calcário fino, de acordo com (SCHEIDELER, 1998, p. 69).

Roland (1986, p. 166) em sua revisão de literatura apontaram que o uso de fontes de cálcio com granulometria superior a 3,0 mm proporcionou qualidade de casca semelhante para outras fontes como farinha de ostras e calcário. O mesmo autor ressaltou que quando ocorre a utilização de apenas fontes finas de cálcio, os resultados obtidos sobre a qualidade de casca de ovos foram inferiores.

A literatura cita diversos trabalhos que avaliaram a granulometria ideal do calcário a ser fornecido para poedeiras objetivando melhor desempenho e qualidade dos ovos. Para (ROLAND, 1986, p. 169), a quantidade da suplementação de cálcio

solubilizado pela poedeira foi influenciado pela quantidade consumida e pelo tamanho de partículas da fonte de cálcio. O tamanho médio das partículas de calcário de 1,01mm foi considerado por (RAO et al., 1992, p. 691) como sendo o tamanho mínimo exigido para ser retido na moela das aves de segundo ciclo de produção.

Por outro lado, (ZHANG; COON, 1997a, p. 95) justificaram que os melhores resultados obtidos para a qualidade da casca do ovo, foram alcançados quando as fontes de cálcio foram testadas em solubilidade *in vitro* com granulometria superior a 3,0 mm.

Outros estudos foram realizados para determinar a granulometria ideal da partícula de calcário se poderia melhorar o desempenho e a qualidade dos ovos. Segundo (SCHEIDELER, 1998, p. 71) as partículas devem ser grandes o suficiente para serem retidas na moela das poedeiras por um determinado tempo para que permita a liberação e a absorção de cálcio durante todo o processo de formação da casca do ovo.

A pesquisa de (HESTER, 1986, p. 1923) já descreveu que ocorreram diferenças da qualidade externa dos ovos devido aos diferentes horários de colheita. Todavia, outros fatores também podem estar relacionados à qualidade da casca, como citados por diferentes autores: diferenças entre variedades de aves, idade, fotoperíodo, conteúdo de cálcio e outros minerais da ração e também equilíbrio ácido-base da dieta (HAMILTON, 1981, p. 1944), assim como (NOVO et al., 1997, p. 335) e (ITO, 1998, p. 119).

### **Correlação entre a granulometria e o desempenho**

O estudo da granulometria dos ingredientes das rações visa melhorar o aproveitamento dos nutrientes, devido a variação das suas digestibilidades. Os autores (NORTH; BELL, 1990, p. 123) demonstraram em suas pesquisas que a presença de pedriscos é favorável, mesmo em rações compostas por apenas materiais finos, onde a moela torna-se menos necessária para quebrar as partículas maiores dos alimentos melhorando o desempenho das aves.

Garcia (et al., 2012, p. 311) apresentou resultados diferentes trabalhando com cinco níveis de inclusão de calcário grosso, substituindo sua versão fina (0, 25, 50, 75 e 100%) em dietas para poedeiras de ovo marrom às 53 semanas de idade. A mesma observou que a ingestão, produção de ovos e massa de ovo diminuíram à medida que aumentava a inclusão de calcário grosseiro na dieta.

Em um experimento recente realizado por (SOUZA et al., 2017, p. 103) utilizando minerais inorgânicos com base no diâmetro geométrico (GDM) como finos (GDM 0,35mm) e grosseiros (GDM 2,790 mm) foram observados que as variáveis da casca e a gravidade específica do ovo foram influenciadas pelo tamanho de partícula do calcário. Este mesmo autor concluiu que as dietas contendo minerais inorgânicos ou estes associados a minerais orgânicos, concomitante com tamanhos diferenciados de partículas de calcário, classificados como fino, médio ou grosseiro podem ser utilizadas na alimentação das poedeiras comerciais sem afetar o desempenho de produção, a qualidade do ovo ou a qualidade dos ossos.

Brito (et al., 2006, p. 1342) citaram que os minerais orgânicos disponibilizam estabilidade ao cálcio do osso, além de uma proteção bioquímica contra algumas reações químicas que podem acontecer quando esses estão agregados na dieta, dessa maneira as aves podem ter melhor desempenho, maior absorção e utilização desse mineral.

Resultados opostos foram encontrados por (JARDIM FILHO et al., 2005, p. 39) que não observaram efeito entre o tamanho de partícula do calcário associado a resistência da casca do ovo durante o pico de produção e desempenho das aves de postura. A mesma conclusão foi relatada por (MURATA et al., 2009, p. 109) que descreveu o calcário em pó (0,85 mm) associado ao calcário granulado (4,0 mm) não obtiveram efeitos sob os mesmos parâmetros citados, entretanto estes dados contrastam com (MEYER, 1993, p. 74) verificaram aumento da produção de ovos quando utilizaram calcário granulado.

Ambos os autores citados trabalharam com tamanhos de partículas de calcário no pico de produção de ovos no primeiro ciclo de postura. Os diferentes resultados entre os trabalhos, possivelmente devem-se a variação dos níveis de solubilidade das fontes de cálcio (COON; CHENG, 1986, p. 15) e também linhagens das aves poedeiras (GUINOTTE; NYS, 1991, p. 583).

O consumo de ração e a conversão alimentar não diferiram entre os níveis de substituições de calcário em pó pelo granulado, (MURATA et al., 2009, p. 102) e estes resultados concordam com (SCHEIDELER, 1998, p. 70) e JARDIM FILHO et al., 2005, p. 36), quando pesquisaram diferentes granulometrias do calcário em rações de galinhas poedeiras.

De acordo com (GERALDO et al., 2006 p. 1720) as granulometrias do calcário (DGM= 0,135 e 0,899 mm) em dieta suplementada com 500 FTU's de fitase fornecido

nas fases de cria e recria foram suficientes para melhorar o desempenho na postura (produção, conversão alimentar) e na qualidade externa (espessura e % de casca) na 30ª semana de idade.

### **Retenção de fontes de cálcio de acordo com a idade da ave**

As aves poedeiras apresentam menor retenção de cálcio com o avançar da idade, de acordo com (CURTIS et al., 1985, p. 302). Resultado oposto foi encontrado por (RIBEIRO et al., 2009, p. 34) avaliando dois níveis de cálcio (3,8 e 4,02%) e três granulometrias do calcário (100% grossa, 100% fina e 50% de grossa e 50% fina) para poedeiras com 60 semanas de idade, onde obtiveram efeito significativo na postura e concluíram que a agregação do calcário de granulometria grossa e 3,8% de cálcio na ração melhorou o desempenho das poedeiras comerciais.

De acordo com (PORTELLA et al., 1998, p. 923) e (NIR; HILLEL, 1994, p. 781) constataram maior ingestão de maiores partículas da ração com avançar da idade das aves. Corroborando com (GERALDO et al., 2006, p. 1720) trabalhando com linhagem comercial *Lohmann-LSL* avaliou duas granulometrias de calcário (DGM= 0,135 mm e DGM= 0,899 mm) no período 8 a 12 semanas de idade, concluíram que o calcário DGM =0,899 mm foi ideal para o menor consumo de ração com maior idade em semanas.

De acordo com (ALVES et al., 2015, p. 128) trabalhando com linhagem *Hy-Lyne White* com 38 semanas concluíram que a granulometria do calcário 100% fino (DGM 0,253 mm) e 50% (DGM 2,43 mm) grosso obtiverem produção de ovos, peso do ovo, porcentagem de albúmen, gema e casca assim como características ósseas com melhores resultados com a associação das duas granulometrias do calcário.

Deve ser considerado que o método de determinação da granulometria, de acordo com (ZANOTTO; BELLAVAR, 1996, p. 1), representa o resultado do DGM das partículas do ingrediente moído, e este poderá possibilitar correlacionar a granulometria do ingrediente à digestibilidade dos nutrientes, desempenho animal e rendimento da moagem da ração.

Todavia, (SCOTTÁ et al., 2014, p. 1702) descreveram que as aves mais velhas preferem reter partículas maiores de calcário e quando consomem estas partículas associadas a ração que possuem tamanho menores melhoraram o consumo de ração diário. Para os autores (SAUNDERS-BLADES et al., 2009, p. 338) relataram resultados semelhantes, já que o tamanho da partícula da fonte de cálcio não

influenciou negativamente o consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar, uma vez que o consumo das rações de diferentes tamanhos de partículas de calcário disponibilizou os nutrientes suficientes para um bom desempenho das aves.

Os autores (ITO et al., 2006, p. 190) observaram que os estudos relacionados ao uso de poedeiras marrons e matrizes de poedeiras no final de produção também deve ser considerado, pois não existem relatos científicos recentes com outras aves que não sejam poedeiras comerciais brancas.

### Considerações Finais

Verifica-se que atualmente os pesquisadores ainda discordam em relação a granulometria ideal para manter desempenho associado à eficiência e qualidade da casca dos ovos. Todavia, essa revisão demonstra que alguns pontos já foram elucidados, como a comprovação de que partículas maiores de calcários são mais eficientes na retenção de cálcio, principalmente para aves de postura no segundo ciclo de produção. Entretanto, outras pesquisas devem ser conduzidas com frangas de reposição de ovos marrons abordando diferentes linhagens, idade, frequência do fotoperíodo dessas aves e equilíbrio ácido base da ração devido a sua carência na literatura científica.

### Referências

APPLEGATE, Elizabeth. Introduction: nutritional and functional roles of eggs in the diet. *Journal American College Nutrition*. v.19, n.5, p.495S-498S, 2000.

AJAKAIJE, Ayoola; ATTEH, John; LEESON, Steven. Effects of calcium source, particle size and time on in-vitro calcium solubility of some indigenous Nigerian mineral for poultry diets. **Animal Feed Science Technology**, Orlando, v. 65, n.5, p. 293-298, jul.1997.

ALVES, Marcio Gleice et al. Substituição dos minerais inorgânicos por orgânicos e duas granulometrias de calcário na dieta de poedeiras comerciais leves.

**Agropecuária Técnica**, 2015, 36, n.1, 128-135p.

BERTECHINI, Antonio Gilberto. Nutrição de monogástrico. 2 ed. Lavras: UFLA, 2006. 302p.

BERTECHINI, Antonio Gilberto; FASSANI, Edison José. Macro minerais na alimentação animal. In: SIMPOSIO SOBRE INGREDIENTES NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, n. 1, 2001, Campinas. **Anais...**Campinas: CBNA, 2001. p.219-234.

BRITO, J.A.G; et al. Uso de microminerais sob a forma de complexo orgânico em rações para frangas de reposição no período de 7 a 12 semanas de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, 2006. p.1342-1348.

- CARBÓ, Carlos. La gallina ponedora. Sistemas de explotación y técnicas de producción. **Mundi-Prensa**, Madrid, p. 379-424, may. 1987.
- COON, Craig; CHENG, Thim. Effect of limestone solubility on layer performance, shell quality studeid. **Feedstuffs**, n. 58, p. 12-19, set. 1986.
- CLUNIES, Mark; LEESON, Steven. Effect of dietary calcium level on plasma proteins and calcium flux occurring during a 24h ovulatory cycle. **Canadian Journal Animal Science**, Ottawa, v. 75, p. 439- 444, apr.1995.
- CLUNIES, Mark. et al. Blood, intestinal and skeletal calcium dynamics during egg formation. **Can. Journal Animal Science**, Ottawa, v. 73, p. 517-532, apr. 1993.
- CURTIS, Philips Adrian; GARDNER, Folks Adrian; MELLOR, David Bill. A comparison f selected quality and composition characteristics of brown and White shell: II Interior quality. **Poultry Science**, Oxford, v. 64, n. 2, p. 302-306, feb. 1985.
- ETCHES, Robert John. **Reproduction in poultry**. CAB International, Wallingford: UK, 1996. 328p.
- FARIA, Leandro Vas de. **Granulometria do calcário e níveis de cálcio para poedeiras comerciais em segundo ciclo de reprodução. 2002**. 61p. Dissertação Mestrado (Mestre em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras. 2002.
- FASSANI, Edison José. et al. Composição e solubilidade in vitro de calcários calcíticos em Minas Gerais. **Ciência e Agroecologia**, Lavras, v.28, n.4, p.913-918, jul/ago. 2004. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542004000400026>>. Acesso em: 22 jul. 2017.
- GARCIA, Elis Regina Moraes. et al. Granulometria do calcário: desempenho e qualidade dos ovos em final de produção. **Zootecnia Tropical**, Venezuela, n.4, p. 311-316, out. 2012.
- GERALDO, Adriano. et al. Níveis de cálcio e granulometrias do calcário para frangas e seus efeitos sobre a produção e qualidade de ovos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.4, p.1720-1727, jun/jul. 2006. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982006000600020>>. Acesso 21 mai. 2017.
- GERALDO, Adriano. et al. Níveis de cálcio e granulometria do calcário para frangas de reposição no período de 3 a 12 semanas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n.1, p. 113-118, jan/fev. 2006. Disponível em: < <https://www.researchgate.net/publication/26427239>>. Acesso 10 jan. 2017.
- GOPPINGER, Edenilse; KRABBE, Everton. Aspectos nutricionais em dietas de matrizes e desempenho da progênie. **CNPISA**, Concórdia, p. 1-15. Ago. 2000. Disponível em:< <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1033503/1/final7902.pdf>> Acesso: 29 jun. 2017.

GUINOTTE, François; NYS, Yves. Effects of particle size origin of calcium sources on eggshell quality and bone mineralization in egg laying hens. **Poultry Science**, Oxford, v.70, n.3, p. 583-592. mar. 1991. Disponível em: <<https://doi.org/10.3382/ps.0700583>>. Acesso em: 12 fev. 2017.

HAMILTON, Robert. The effects of strain, age, time after oviposition and egg specific gravity on acid-base balance in white Leghorn hens. **Poultry Science**, Savoy, v. 60, n.8, p. 1944- 1950. aug. 1981. Disponível em: <<https://academic.oup.com/ps/issue/60/8> > Acesso em: 08 apr. 2017.

HESTER, Patricia. Shell mineral content of morning versus afternoon eggs. **Poultry Science**, Savoy, v. 65, p. 1921-1923, 1986.

ITO, Diogo Tsuyoshi. et al. Efeitos do fracionamento do cálcio dietário e granulometria do calcário sobre o desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v.28, n.2, p. 187-195, set. 2006.

ITO, Ricardo. Aspectos nutricionais relacionados à qualidade da casca de ovos. In: SIMPÓSIO TÉCNICO DE PRODUÇÃO DE OVOS – APA, 8, 1998, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Associação Paulista de Avicultura, 1998. p.119-138. Disponível em: <<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad...%20São%20Paulo>>. Acesso em: 29 mar. 2017.

JARDIM FILHO, Roberto de Moraes. et al. Influência das fontes e granulometria do calcário calcítico sobre o desempenho e a qualidade da casca dos ovos de poedeiras comerciais. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. Maringá, v. 27, n.1, p.35-41, 2005. Disponível em:< DOI: 10.4025/actascianimsci.v27i1.1239>. Acesso em: 22 fev. 2017.

KLEBER, Pelícia. **Efeito dos níveis de cálcio, fosforo e granulometria de calcário na dieta de poedeiras comerciais no primeiro e segundo ciclo de produção**. 2008. 104p. Tese Doutorado (Doutorado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu. 2008.

KRABBE, Everton Luis. et al. Variabilidade da granulometria e composição química de calcários brasileiros. **Comunicado Técnico**, Concórdia, n. 517, p.1, maio 2014. KUSSAKAWA, Katia Cristina; MURAKAMI, Alice Eiko; FURLAN, Antônio Claudio. Combinações de fontes de cálcio em rações de poedeiras na fase final de produção e após muda forçada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, p. 572-578, abr. 1998.

LEESON, Steven; SUMMERS, John Ghelph. **Comercial poultry nutrition**. 2 ed. Ontario: University Books, 1997. 350p.

MACARI, Marcos; MENDES, Ariel Antonio. Manejo de matrizes de corte. In: \_\_\_\_\_. **O ovo**. Campinas: FACTA, 2005. 428p.

MAGGIONI, Rodrigo; RUTZ, Fernando; ROLL, Victor Fernando Buttow. Efeito do horário de fracionamento de dietas contendo diferentes níveis de cálcio sobre o

desempenho produtivo e qualidade de casca em poedeiras semipesadas no verão. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p. 47-49. Disponível em: <http://www.sbz.org.br/reuniaoanual/anais/?idiom=pt>>. Acesso em: 15 nov. 2017.

MELO, Tiago Vieira; MOURA, Almir Machado Alves. Utilização da farinha de algas calcáreas na alimentação animal. **Archivos de Zootecnia**, v. 55, p. 99-107, sep. 2006. Disponível em:< [http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/28\\_19\\_24\\_1336REVISI ONUtilizacaoMelo.pdf](http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/28_19_24_1336REVISI%20UtilizacaoMelo.pdf)>. Acesso em: 29 jun. 2017.

MEYER, Willian Costa. **Avaliação do calcário dolomítico unical do município de Pântano Grande, como fonte de cálcio para poedeiras. 1993.** 135p. Dissertação de Mestrado (Mestre em Zootecnia) - Universidade Federal de Pelotas (UFEL), Pelotas. 1993.

MILES, Richards. Fatores nutricionais relacionados à qualidade da casca de ovos. In: SIMPÓSIO GOIANO DE AVICULTURA, 4, 2000, Goiânia. **Anais...** Goiânia: ASSOCIAÇÃO DE AVICULTURA, 2000. p. 195-173. Disponível em:< <http://www.agagoias.com.br/site/index.php>>. Acesso em: 24 ago. 2017.

MONIZ, Antonio Carlos. Reservas e ocorrência de rochas calcárias no Brasil. Acidez e calagem no Brasil. **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, p. 1-9, set. 1983.

MURATA, Lucy Sayori. et. al. Níveis de cálcio e granulometria do calcário sobre o desempenho e a qualidade da casca de ovos de poedeiras comerciais. **Biotemas**, Santa Catarina, v. 22, n. 1, p. 103-110. Ago. 2009. Disponível em: < <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/2175-7925.2009v22n1p103/18731>>. Acesso em abr. 2017.

NIR, Ives; HILLEL, Richard. Effect of grain particle size on performance. 2. Grain texture interactions. **Poultry Science**, Oxford, v.73, n.6, p. 781- 791, nov. 1994.

NOVO, Ricardo Pascall; GAMA, Luis tavares; Soares Chaveiro, Machado. Effects of oviposition time, hen age and extra dietary calcium on egg characteristics and hatchability. **Journal Applied Poultry**, v. 6, p. 335-343, jun. 1997.

NORTH, Mac Philips; BELL, Donald. **Commercial chicken production manual.** 4 ed. New York: Champman and Hall, 1990. 913 p.

PORTELLA, Philips; CASTON, Leon; LEESON, Steven. Apparent feed particle size preference by broilers. **Canadian Journal of Animal Science**, Canada, v.68, n.3, p. 923-930, dez. 1988.

RABON, Hill Wers. Junior; ROLAND, David Alba. Solubility comparasions of limestones and 20 oystershells from different companies, and the short term effects of switching limestone 21 varying in solubity in egg specifc gravity. **Poultry Science**, Champaign, v. 64, p. 22-39, may. 1985. Abstracts.

- RAO, Shivaram; ROLAND, David. Response of early and late-maturing comercial leghorn pullets to low levels of dietary phophorus. **Poultry Science**, Oxford, n. 71, 691-699p, fev. 1992.
- RIBEIRO, Carlos. et al. Granulometria de calcário e níveis de cálcio para poedeiras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46, 2009. Maringá. **Anais...** Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2009, p. 34-39. Disponível em:< [www.sbz.org.br/reunioes-antiores/2009/](http://www.sbz.org.br/reunioes-antiores/2009/)>. Acesso em: 27 out. 2017.
- ROLAND, David. Egg shell quality: oyster shell versus limestone and the importance of particle size or solubility of calcium source. **World's Poultry Science Journal**, British, v. 42, p. 166-171, jul/set. 1986.
- SAUNDERS-BLADES, John. et al.. The effect of calcium source and particle size on the production performance and bone quality of laying hens. **Journal Poultry Science** [online], v.88, n.2, p.338-353, set. 2009. Disponível em: < <https://academic.oup.com/ps/article/88/2/338/1562994/The-effect-of-calcium-source-and-particle-size-on>>. Acesso em: 12 mar. 2017.
- SCHEIDELER, Sheila. Eggshell calcium effects egg quality and calcium digestibility in first or third cycle laying hens. **Journal Applied Poultry Research**, n. 7, 69-74p, abr. 1998.
- SCOTTÁ, Bruno. et al. Nutrição pré e pós-eclosão em aves. **PUBVET** [online], v.8, n.8, p. 1702-1709, mai. 2014. Disponível em: < <http://www.pubvet.com.br/uploads/1f01f1b6decfbbbc00e0b2e681b1adf4.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2017.
- SISKE, Vladimir; ZEMAN, Ladislav; KLECKER, Dalibor. The egg shell: a case study in imporving quality by altering mineral metabolismo-naturally. In: ALLTECH'S ANNUAL SYMPOSIUM BIOTECHONOLOGY IN THE FEED INDUSTRY, 16, 2000, Nothingham. **Proceedings...** Nothingam: UNIVERSITY PRESS, 2000, p. 327-346.
- SOUSA, Alisson Melo de; et al. Chelated minerals and two limestone particle sizes on production of layers in the second laying cycle. **Revista Brasileira de Saúde Produção animal**, Salvador, v.18, n.1 , p. 103-112, jan./mar. 2017. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1590/s1519-99402017000100010>>. Acesso em: 23 jul. 2017.
- VIAPIANA, Juliane Garlet. et al. Utilização da casca de sururu na alimentação de codornas europeias. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA (ZOOTEC): Dimensões Tecnológicas e Sociais da Zootecnia, 2015, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ZOOTEC, 2015. p.1-3, jul. 2015. Disponível em:<<http://sis.gnius.com.br/uploads/zootec2015/documentos/06284caa515a6b5f1db875426633cbc515a792ba.pdf>>. Acesso em: 16 jul. 2017.
- VICENZI, Evandro. Fadiga de gaiola e qualidade da casca do ovo- aspectos nutricionais. In: SIMPÓSIO TÉCNICO DE PRODUÇÃO DE OVOS, 16, 1996, São Paulo. **Anais...** São Paulo, APA, p. 77-91, ago. 1996.

WALDROUP, Paul Wilbert; HELLWIG, Hall. The potential value of morning and afternoon feeds for laying hens. **J. Appl. Poult. Res.**, v. 9, p. 98-110, 2000.

ZANOTTO, Dirceu Luis; BELLAVAR, Claudio. Método de determinação da granulometria de ingredientes para uso em rações de suínos e aves. EMBRAPA – **Boletim Técnico**, p.1-5, set. 1996.

ZHANG, Bingfan; COON, Craig. Improved in vitro methods for determining limestone and oyster shell solubility. **Applied Poultry Research**, Oxford, n. 6, 94-99p, out. 1997a.

## ANÁLISE DE ANTIMICROBIANOS NO LEITE: SENSIBILIDADE DO KIT TWINSENSOR-BT®

Filipe Borges Rodrigues<sup>1</sup>; Guilherme Drescher<sup>2</sup>; Larissa Américo<sup>3</sup>; Karolina  
Oliveira<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Médico veterinário, Graduado Fundação Educacional Barriga Verde - Unibave, Orleans, SC, Brasil. E-mail: filipe.br\_@hotmail.com

<sup>2</sup> Médico veterinário, Mestre em Biologia celular e molecular, professor de Graduação de Medicina Veterinária, Fundação Educacional Barriga Verde - Unibave, Orleans, SC, Brasil. E-mail: guidrescher@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Aluna de Graduação de Medicina Veterinária, Fundação Educacional Barriga Verde - Unibave, Orleans, SC, Brasil. E-mail: larissa\_americo22@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Aluna de Graduação de Medicina Veterinária, Fundação Educacional Barriga Verde - Unibave, Orleans, SC, Brasil. E-mail: karolinamedvet@hotmail.com

**Resumo:** O trabalho teve como objetivo analisar o teste Twinsensor-BT® para verificar a presença de antimicrobianos no leite, sendo considerados contaminantes ao produto causando assim grande risco a saúde pública. No experimento foram utilizadas duas fêmeas bovinas, sendo colhidos 40mL de leite. Os bovinos foram medicados com os seguintes antibióticos, oxitetraciclina e penicilina na dose de 20 mg/kg e 30.000 UI/Kg respectivamente, por via intramuscular profunda. As diluições seriadas utilizadas foram até 10<sup>-12</sup> e posteriormente se utilizou o kit seguindo as orientações do fabricante, sendo utilizado o controle negativo e positivo para todas as repetições. Como resultado o teste foi sensível para todas as diluições de penicilinas, porém para os resíduos de oxitetraciclina o teste detectou a sua presença até a diluição de 10<sup>-6</sup>. O uso indiscriminado de antibióticos e o desrespeito ao período de carência levam a necessidade de monitoramento constante para garantir a qualidade do leite para o consumidor final.

**Palavras-chave:** Leite. Twinsensor-BT®. Fiscalização. Antibióticos.

### Introdução

A produção de leite no Brasil no ano de 2014 foi de 35,2 bilhões de litros, sendo a região sul responsável pela produção de 12,202 bilhões de litros. Neste mesmo ano, Santa Catarina responde por 2,983 bilhões de litros, com acréscimo de 64,9 milhões de litros em relação ao ano anterior (ZOOCAL, 2012). O consumo de leite e produtos lácteos no Brasil vem aumentando gradativamente, porém, o consumo médio ainda se encontra abaixo dos níveis recomendados pelo Ministério da Saúde e pela Organização Mundial da Saúde (OMS). O consumo de leite indicado, deve ser de 210

litros por ano, porém, no Brasil a produção de leite é capaz de fornecer apenas 170 litros de leite/habitante/ano (MAPA, 2014).

O leite não deve conter nenhum contaminante que provoque riscos à saúde do consumidor. As vacas precisam ter sua sanidade controlada rigorosamente, o tratamento e prevenção das enfermidades nos animais deve ser feita por médicos veterinários habilitados para essa função (FAO/OMS, 2004).

Na bovinocultura de leite é feito o uso de antimicrobianos no tratamento de enfermidades infecciosas, como por exemplo mastite e tristeza parasitária bovina (TPB), sempre com a recomendação de um médico veterinário (RADOSTITIS et al., 2002). No entanto, em alguns casos o produtor administra as medicações sem orientação de um médico veterinário, podendo ocorrer assim, o aparecimento de cepas bacterianas resistentes (BRITO; LANGE, 2005; MOTA, 2005).

No Brasil o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) exige a pesquisa de resíduos de antibióticos no leite, que não devem ser superiores aos Limites Máximos de Resíduos (LMR), determinados para cada grudo de fármacos (BRASIL, 2012). No mercado, existem vários kits disponíveis para verificar a presença dessas substâncias no leite, utilizando diferentes princípios de ação e de detecção (ANVISA, 2003).

Sendo assim, esse estudo se baseou em observar a confiabilidade e a sensibilidade do teste Twinsensor-BT<sup>®</sup> na avaliação da presença de antimicrobianos no leite.

### **Procedimentos Metodológicos**

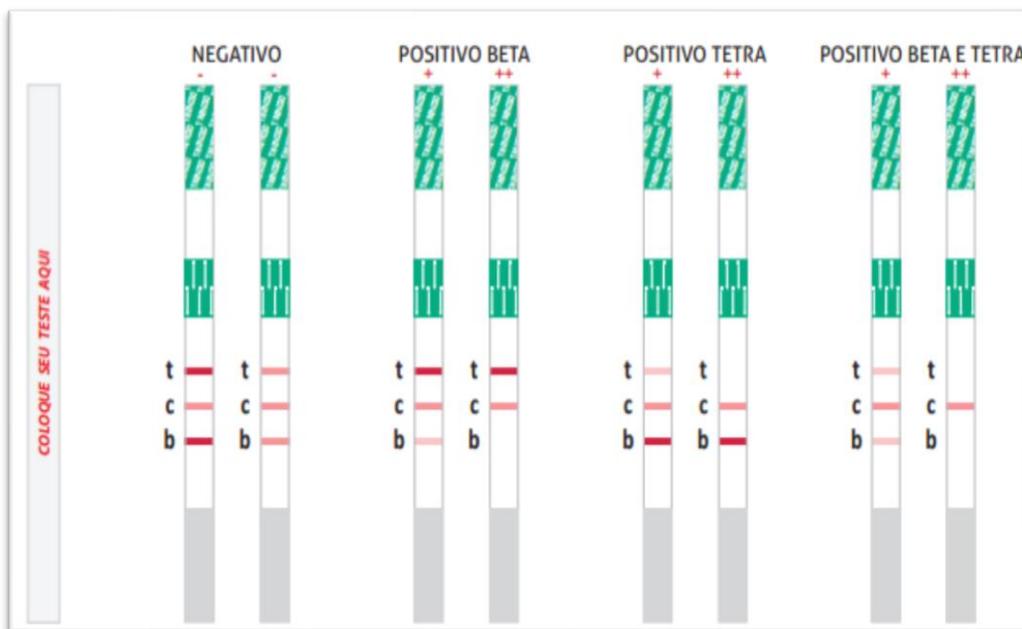
Foram coletadas no município de Passo de Torres - SC 40mL de amostras de leite de dois animais (bovinos da raça Jersey) no mês de setembro de 2016, que foram utilizados para a realização do teste.

Os antimicrobianos utilizados foram um à base de oxitetraciclina (Oxitape<sup>®</sup>) na dose de 20mg/kg e outro à base de penicilina (Pulmodrazin Reforçado<sup>®</sup>) na dose de 30.000 UI/kg. Os medicamentos oxitetraciclina e penicilina foram aplicados por via intramuscular profunda, os animais estavam sendo tratados para tristeza parasitária bovina e mastite, respectivamente. Após a ordenha da noite, o leite foi coletado manualmente dos animais, descartando os 3 primeiros jatos de leite, o leite foi acondicionado em um copo coletor esterilizado e armazenado na temperatura de -1°C. O leite foi armazenado em uma caixa isotérmica com gelo reciclável a uma

temperatura média de 4°C para o transporte até o laboratório do Centro Universitário Barriga Verde em Orleans-SC.

O Twinsensor-BT<sup>®</sup> foi utilizado para detectar os antimicrobianos (tetraciclina e beta-lactâmicos), o teste contém micropoços com quantidades pré-estabelecidas de receptores e anticorpos ligados a partículas de ouro e de um conjunto de fitas teste que possuem membranas com linhas de captura específicas para as classes de antimicrobianos citadas, todas as fitas teste possuem uma linha de controle positivo conforme a Figura 1.

**Figura 1** - Linhas de captura e controle negativo



Fonte: Adaptado de Cap-Lab Twinsensor BT<sup>®</sup>

Para a realização do teste foram utilizados os seguintes materiais: o leite que apresentava os antimicrobianos, uma micropipeta de 200µL, um micropoço, um equipamento de banho maria e um suporte para os micropoços. Foram realizadas diluições seriadas (até 10<sup>-12</sup>) para testar a viabilidade do teste, para aumentar a confiabilidade do teste foram feitas três repetições, sendo que as duas primeiras repetições foram descartadas para confirmar os resultados.

Para as diluições, foram utilizados tubos de ensaio contendo 9mL de água destilada estéril em cada tubo, logo em seguida adicionado 1mL de leite no primeiro tubo, dando sequência a diluição no restante dos 11 tubos. O banho maria foi regulado a uma temperatura de 40°C, conforme orientações do fabricante do teste. Em cada

micropoço, que já continha o reagente, foi adicionado 200µL da diluição, o conteúdo foi homogeneizado utilizando a micropipeta. Os micropoços foram incubados a uma temperatura de 40°C por três minutos, após esse tempo foi inserido a fita teste e incubado por mais três minutos, totalizando seis minutos. Após o término do tempo, as fitas foram retiradas dos micropoços e posteriormente foi realizada a leitura do teste. O teste foi realizado seguindo as orientações do fabricante.

## Resultados e Discussão

O teste Twinsensor-BT® apresentou resultados satisfatórios em relação à rapidez e sensibilidade, porém houve dificuldade na leitura e interpretação do teste, o kit pode ser utilizado na indústria, no entanto, os auxiliares de laboratório devem ser treinados para um padrão de interpretação na presença de antimicrobianos no leite.

Os dois animais utilizados no estudo, um estava sendo tratado para mastite, uma das enfermidades mais importantes no rebanho bovino leiteiro no estado de Santa Catarina (LUCENA et al., 2010). A sensibilidade do teste foi testada através das diluições seriais 10<sup>-11</sup> pois o leite deve estar livre de contaminantes que podem gerar prejuízos ao consumidor e à indústria.

O limite mínimo previsto na resolução RDC nº 53, de 2 de outubro de 2012, para penicilina é de quatro (4) partes por bilhão (ppb) e o teste detectou até duas ppb. Nosso experimento foi capaz de identificar os limites mínimos preconizados no teste, ou seja, 2 a 3 partes por bilhão (ppb) para a penicilina. O experimento diferiu do estudo de Camargo (2010, p. 87) em que ele compara outros dois testes (Delvotest SPNT®, Eclipse 50®) ao Twinsensor BT®. Camargo relata que o Twinsensor BT® tem baixa sensibilidade para antimicrobianos β-lactâmicos quando comparado a outros testes, no entanto ele é um teste rápido e prático.

Para as tetraciclinas o teste não detectou os limites mínimos previstos na legislação que é de cem (100) ppb, o teste identificou apenas duas ppm. Além de não identificar os limites mínimos estabelecidos pelo próprio teste, ou seja, 50 a 60 partes por bilhão (ppb). Os nossos resultados corroboram com o trabalho de Camargo (2010, p. 83) que relata que o Twinsensor-BT® possui baixo limite de detecção para as tetraciclinas, quando comparado a outros testes.

## Considerações Finais

Para as tetraciclinas o teste não detectou os limites mínimos previstos na legislação que é de cem (100) ppb, o teste identificou apenas duas ppm. Nosso experimento foi capaz de identificar os limites mínimos preconizados no teste, ou seja, 2 a 3 partes por bilhão (ppb) para a penicilina.

A partir deste estudo, o kit Twinsensor-BT<sup>®</sup> poderá ser utilizado para monitorar a presença de antimicrobianos no leite de tanque de propriedades leiteiras do município de Orleans e região, garantido a inocuidade do produto para os consumidores e orientando os produtores a cumprir o período de carência estipulado pela bula do medicamento.

## Referências

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Programa Nacional de Análise de Resíduos de Medicamentos Veterinários em Alimentos Expostos ao Consumo - PAMVet**. Brasília, 2003. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/alimentos/pamvet/pamvet.pdf>>. Acesso em 09 Out. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde Agência Nacional de Vigilância Sanitária Diretoria Colegiada, **Resolução Rdc Nº 53**, De 2 De Outubro De 2012. Brasília, nº 192, Seção 1, pág. 47, 03 out.2012.

BRITO; Maria Aparecida Vasconcelos Paiva; LANGE, Carla Cristhine. **Resíduos de antibióticos no leite**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de leite, 2005. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/65413/1/COT-44-Residuos-de-antibioticos.pdf>>. Acesso em> 20 de Out de 2016.

CAMARGO, Selma Cristina Abib de. **Utilização do delvotest<sup>®</sup> sp – nt, eclipse 50 e twinsensor – bt 20 na detecção de resíduos de antimicrobianos em amostras de leite “in natura” provenientes de quatro bacias leiteiras do estado do Maranhão**. 2010. p. 116. Dissertação (mestrado em ciências veterinárias) - Universidade Estadual Do Maranhão (UEMA), São Luiz, 2010. Disponível:<<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/65413/1/COT-44-Residuos-de-antibioticos.pdf>> Acesso em: 12 Out. 2016.

FAO/OMS - Residues of Some Veterinary Drugs in Animals and Foods. [S.l.: s.n.], p.133, 2004. Disponível em: <[ftp://ftp.fao.org/es/esn/jecfa/2004-10-15\\_fnp41-16final\\_4.pdf](ftp://ftp.fao.org/es/esn/jecfa/2004-10-15_fnp41-16final_4.pdf)>. Acesso em: 20 Out. 2016.

LUCENA, Ricardo B.; PIEREZAN, Felipe; KOMMERS, Glaucia D.; IRIGOYEN, Luiz Francisco; FIGHERA, Rafael A.; BARROS, Claudio S.L. Doenças de bovinos no Sul do Brasil: 6.706 casos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. Santa Maria, v. 30 n. 5, p.428-434, maio 2010.

MAPA. Assessoria de Gestão Estratégica. **Plano mais pecuária.**, 2014. Disponível em: [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Ministerio/Publicacao\\_v2.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Ministerio/Publicacao_v2.pdf). Acesso em: 27 Out. 2016.

MOTA, Rinaldo Aparecido; SILVA, Karla Patrícia Chaves; FREITAS, Manuela Figueiroa Lyra; PORTO, Wagner José Nascimento; SILVA, Leonildo Bento Galiza. Utilização indiscriminada de antimicrobianos e sua contribuição a multirresistência bacteriana. **Braz J vet Res anim Sci**, São Paulo, v. 42, n. 6, p. 465-470, 2005. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/bjvras/article/view/26406>>. Acesso em: 25 Out. 2016.

RADOSTITS, Otto M. et. al. **Clínica veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos.** 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, p. 1132-1146.

ZOCCAL, Rosangela. Panorama do Leite. **Embrapa Gado de Leite**, Juiz de Fora – ano 6, n. 65, abril 2012. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1355117/1528925/Panorama+do+Leite+-+outubro+2015/f97da482-483f-4451-bd26-e9f7e1d95c4b>>. Acesso em: 12 out. 2016.

## **AValiação da contagem bacteriana total e células somáticas totais segundo a Instrução Normativa 62 (MAPA)**

**Thuany Devila da Silva<sup>1</sup>; André Freccia<sup>2</sup>; Guilherme Doneda Zanini<sup>3</sup>; Guilherme Valente de Souza<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Médico veterinária. Centro Universitário Barriga Verde. tukadevila@hotmail.com.

<sup>2</sup>Núcleo de Pesquisa e Extensão Aplicadas às Ciências Agroveterinárias (PACA). UNIBAVE.  
andrefreccia@gmail.com.

<sup>3</sup>Núcleo de Pesquisa e Extensão Aplicadas às Ciências Agroveterinárias. UNIBAVE.  
guidoneda@yahoo.com.br.

<sup>4</sup>Coordenador do Curso de Medicina Veterinária e Docente do Centro Universitário Barriga Verde.  
medicinaveterinaria@unibave.net

**Resumo:** O Brasil é classificado como sexto maior produtor de leite do mundo, porém fatores ambientais e de higiene afetam a qualidade do leite. A contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT) são condizentes com qualidade. As instruções normativas (IN) são criadas e atualizadas constantemente. IN 62 foi criada estabelecendo teores máximos desejados para CCS e CBT, de 400 mil células por mililitro e 100 mil unidades Formadoras de Colônia por mililitro, respectivamente. Uma nova normativa foi criada a IN 7 com intuito de estender os prazos e estabelecer novos teores máximos desejados, porém adequação não é tão simples, necessitando assim de técnicos capacitados para fiscalizar e conscientizar os produtores a produzir e receber pela produção de qualidade.

**Palavras-chave:** Contagem de células somáticas. Contagem bacteriana total. Instrução Normativa. Qualidade.

### **Introdução:**

O Brasil é classificado como o sexto maior produtor de leite do mundo, e a maior produtividade se deve a região Sul (IBGE, 2015). Apesar de ser considerado o sexto maior produtor de leite a indústria láctea brasileira enfrenta muitas dificuldades em se tratando de qualidade. O programa nacional de melhoria da qualidade do leite (PNQL) é o órgão responsável por regulamentar a segurança alimentar e incentivar através de um conjunto de normas e medidas a produção do leite com qualidade (PINTO, 2010).

Com o intuito de assegurar qualidade e fiscalizar a procedência, a rede de laboratórios de controle da qualidade do leite (RBQL) estabelecida em 2002, passa por constante mudanças, e serve para monitorar os requisitos mínimos da qualidade

do leite cru. Os principais indicadores de qualidade são contagens de células somáticas (CCS) e contagens bacteriana total (CBT) (VALLIN et al., 2009) sendo que também são avaliados teores como proteína, gordura, lactose, sólidos totais, além de resíduos de antibiótico.

Há uma certa tendência pela valorização do leite cru refrigerado no Brasil e isso abre um mercado consumidor exigente, onde os laticínios pagam um preço diferenciado por qualidade, devendo assim o produtor se adequar às novas exigências. O produto de qualidade traz melhores resultados como uma maior remuneração ao produtor, segurança alimentar, rendimento a indústria e com isso laticínios passam a remunerar pela qualidade que atenda as exigências de baixa contagem bacteriana total (CBT) e contagem de células somáticas (CCS) e alto teor de sólidos, como proteína e gordura (ALMEIDA, 2013).

Fatores relacionados com deficiência no manejo, má higiene do animal, da ordenha e ordenhador assim como elevados índices de mastite, refrigeração inadequada do leite e mão de obra deficiente trazem por consequência um leite cru de má qualidade (SANTANA; BELLOTI; BARROS, 2001).

Novas exigências para leite cru refrigerado na contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT) são preconizadas com a Instrução normativa - IN 62 que entra em vigor, no dia 7 de julho de 2016 (BRASIL, 2011), porém uma nova instrução normativa foi publicada no dia 3 de maio de 2016 com o intuito de estender os prazos de adequação. A instrução normativa número 7 (IN7) altera os prazos e modificar limites básico das células somáticas totais e contagem bacteriana total (SILVA, 2016).

O estudo tem por objetivo analisar amostras de leite de 150 produtores da região Sul de Santa Catarina, avaliando os teores células somáticas totais e contagem bacteriana total correspondentes as análises de leite de janeiro a dezembro de 2016, avaliando adequação dos produtores em relação a instrução normativa número 62.

### **Fundamentação teórica**

Há uma certa tendência pela valorização do leite cru refrigerado no Brasil e isso abre um mercado consumidor exigente, devendo assim o produtor se adequar às novas exigências. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE (2015), o Brasil foi classificado em 2015 como o sexto maior produtor mundial de leite pelo departamento de agricultura dos estados unidos (United States

Department of Agriculture – USDA) ficando atrás da União Europeia, Estados Unidos, Índia, China e Rússia. A maior produtividade nacional com 2 900 litro/vaca/ano se deve a região sul, onde Rio Grande do Sul obteve 3 073 litros/vaca/ano, Paraná 2 840 litros/vaca/ano e Santa Catarina com 2 755 litros/vaca/ano (IBGE, 2015).

Apesar de ser considerado o sexto maior produtor de leite a indústria láctea brasileira enfrenta muitas dificuldades para ter qualidade no leite produzido e de seus derivados, e o órgão responsável por regulamentar a segurança alimentar é o programa nacional de melhoria da qualidade do leite (PNQL). Para garantir esta qualidade a rede brasileira de laboratórios de controle da qualidade do leite (RBQL) é responsável por monitorar os requisitos mínimos da qualidade para leite cru, dentre esses requisitos análises de contagem de células somáticas (CCS), contagem bacteriana total (CBT), verificar teores de proteína, gordura, lactose e sólidos totais (SENAR,2012).

O produto de qualidade traz melhores resultados como uma maior remuneração ao produtor, segurança alimentar, rendimento a indústria e com isso laticínios passam a remunerar pela qualidade que atenda as exigências de baixa contagem bacteriana total (CBT) e contagem de células somáticas (CCS) e alto teor de sólidos, como proteína e gordura (ALMEIDA, 2013).

As células somáticas, são compostas por células brancas do sangue e células epiteliais, que são capazes de combater uma infecção intramamária ou processo inflamatório, e estão relacionadas a saúde da glândula mamária do rebanho, sua contagem alta está relacionada com a inflamação dos tetos, que gera mastite e reduz o rendimento do produto alterando componentes do leite (GARGOURI; HAMED; ELFEKI, 2013).

A contagem bacteriana total (CBT) é influenciada pela variação na contaminação por patógenos, que podem estar no interior da glândula mamaria, no exterior dos tetos, nas superfícies de equipamentos, nas mãos do ordenhador (MOLINERI et al., 2012). Além disso fatores como temperatura, armazenamento do leite e falhas na higiene, na limpeza dos equipamentos, água sem qualidade microbiológica levam ao aumento dos teores do mesmo (ALMEIDA, 2013). Segundo Pales et al., (2005) a contagem bacteriana total (CBT) avalia a qualidade microbiológica do leite expressa em unidade formadora de colônia por mililitro (UFC/ml) e valores drasticamente aumentados da contagem bacteriana total assim como da contagem de células somáticas (CCS) não são condizentes com qualidade.

“O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou, em 2002, a instrução Normativa nº 51, IN 51 e em 29 de dezembro de 2011 publicou a instrução Normativa nº 62, IN 62, onde regulamenta a produção, identidade, qualidade, coleta e transporte do leite tipo A, leite cru refrigerado e leite pasteurizado. A IN 62 altera basicamente o cronograma que rege os parâmetros de qualidade do leite. Dessa forma, espera-se que o Brasil assegure melhor alimento à população e busque novos mercados internacionais. Para isso, todos os elos da cadeia devem estar integrados no esforço comum de produzir leite com qualidade” (DURR, 2012).

Para maior segurança as instruções normativas são criadas e mantidas em constante atualização, e as amostras de leite são enviadas e avaliadas por laboratórios responsáveis. As amostras de leite são avaliadas pela Rede Brasileira de Laboratórios de Controle de Qualidade do Leite (RBQL), onde a indústria envia amostras de leite do produtor, por pelo menos 1 vez ao mês, e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) pode acompanhar cada propriedade rural e assim exigir melhorias (DURR, 2012).

Segundo Brasil (2011) a Instrução normativa - IN 62 publicada em 29 de dezembro de 2011, entra em vigor, no dia 7 de julho de 2016, e ter por exigências para leite cru refrigerado, uma contagem de células somáticas (CCS) de 400.000 células por mililitro (células/ml) e contagem bacteriana total (CBT) de até 100.000 unidades formadoras de colônia por mililitro (UFC/ml). Uma nova instrução normativa foi publicada com o intuito de alterar a instrução normativa número 62 estendendo e exigindo novos prazos e teores de adequação. A nova instrução normativa número 7 (IN7) publicada no dia 3 de maio de 2016 altera os prazos para regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste corresponde a dois anos, devendo se adequar até 2018 e para regiões Norte e Nordeste, até 2019 e modifica limites para células somáticas totais e contagem bacteriana total, devendo ser respectivamente de 100 mil células somáticas por mililitro e 400 mil unidades formadoras de colônia por mililitro (SILVA, 2016).

### **Procedimentos Metodológicos**

Foram selecionados aleatoriamente com intuito de determinar a qualidade do leite, 150 propriedades leiteiras localizadas no município de Braço do Norte, SC, sendo representado por pequenos, médios e grandes produtores, com ordenha manual e mecânica, durante os períodos de janeiro a dezembro de 2016.

Foram coletadas amostras de leite de 150 propriedades leiteiras da região sul de Santa Catarina, no município de Rio Fortuna, SC. As amostras foram coletadas

diretamente do tanque com concha inox sendo sua desinfecção realizada após cada coleta com álcool 70. Essas amostras eram colocadas em frascos estéreis de 50 ml, identificados com os dados do produtor, estes eram fornecidos pelo laboratório Centralizado de Análise de Leite do Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná da APCBRH do município de Curitiba, PR. Para análise de CCS, proteína, gordura, extrato seco desengordurado, lactose e sólidos totais, os frascos possuíam pastilhas de bronopol (2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol e natamicina), e para análise de CBT, os mesmos possuíam conservante azidiol (cloranfenicol, azida sódica, citrato de sódio e álcool etílico). Foram coletados e colocados nos frascos 40 ml de leite, respectivamente, sendo agitado apenas os frascos contendo o conservante azidiol e ambos armazenados em caixas térmicas contendo gelo reciclável para manter na temperatura de 7° C.

As amostras foram enviadas ao laboratório Centralizado de Análise de Leite do Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná da APCBRH em convênio com a UFPR, credenciado pelo Ministério da Agricultura (Portaria 198 de 19/11/2008) e integrante da Rede Brasileira de Monitoramento da Qualidade de Leite – RBQL, executa o Programa de Monitoramento da Qualidade do Leite.

Todos os resultados foram obtidos por meio de médias calculadas por mês para cada variável e analisados quanto ao teor de contagem bacteriana total, células somáticas e de outros componentes como para teor de gordura, proteína, lactose, sólidos totais e extrato seco desengordurado.

Os dados dos tratamentos foram submetidos a análise estatística. Os dados assim arranjados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) por meio do pacote estatístico SISVAR ® versão 5.6 para Windows®. A comparação de médias foi realizada por meio do teste de Tukey com nível de significância de 5%.

## **Resultados e Discussão**

O período de coleta da amostra de leite do tanque, vai de janeiro a dezembro de 2016, em média foram coletadas 132 amostras. A tabela 1 mostra que no ano de 2016 referente ao estudo, o mesmo apresentou uma média geral acima para contagem bacteriana total e contagem de células somáticas, dos valores de referências considerados desejados pela instrução normativa 62. Que segundo Brasil (2011) a IN 62 é de 100.000 UFC/ml para contagem bacteriana total, 400.000 células/ml para células somáticas.

Outros parâmetros avaliados no presente estudo (Tabela 1), como proteína, gordura, lactose, sólidos totais e extrato seco desengordurado não apresentaram diferença significativa, sendo que os mesmos permanecem dentro da referência mínima imposta pela Instrução normativa 62 (2011) como gordura o mínimo exigido é 3,0 g/100g, proteína mínimo de 2,9 g/100g, sólidos totais no mínimo 8,4 g/100g e extrato seco desengordurado mínimo de 8,4 g/100g.

**Tabela 1.** Número total de amostras do tanque no período de janeiro a dezembro de 2016, e médias gerais observadas para contagem bacteriana total, contagem de células somáticas e componentes do leite.

Parâmetro	Período	Número de amostras	Média geral	Coefficiente de variação (%)
Contagem bacteriana total	Janeiro-dezembro 2016	132	826,433	28,98%
Contagem de células somáticas	Janeiro-dezembro 2016	132	656,58	18,87%
Gordura	Janeiro-dezembro 2016	132	4,04	1,48%
Proteína	Janeiro-dezembro 2016	132	3,29	1,08%
Lactose	Janeiro-dezembro 2016	132	4,31	1,38%
Sólidos totais	Janeiro-dezembro 2016	132	12,68	3,78%
Extrato Seco Desengordurado	Janeiro-dezembro 2016	132	8,58	3,87%

Fonte: Autores, 2017.

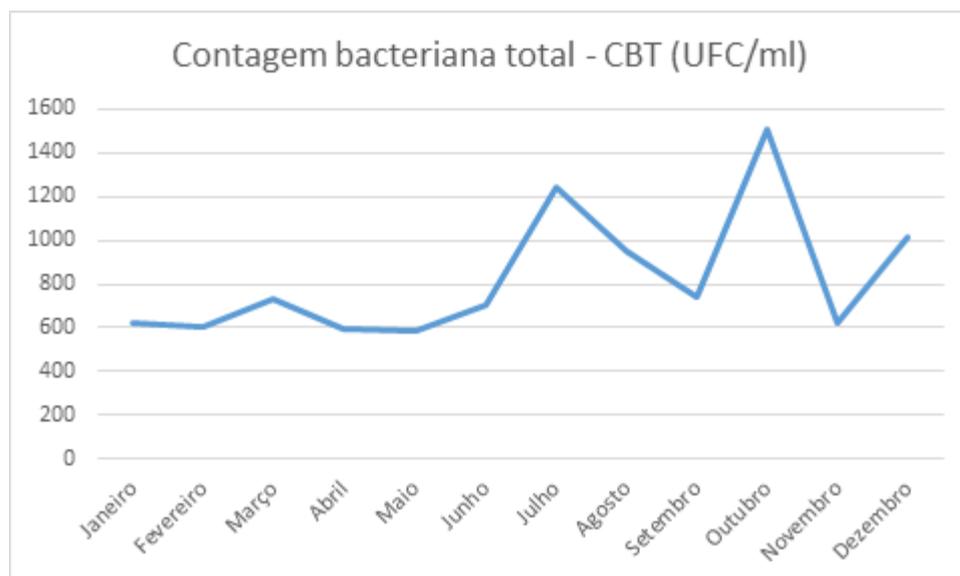
Segundo Pales et al. (2005) por avaliar a qualidade microbiológica do leite sendo expressa por unidade formadora de colônia por mililitro (UFC/ml). Para a contagem bacteriana total os teores de unidades formadoras de colônia por mililitro variaram de 583,64 UFC/ml, a 1505,72 UFC/ml (Figura 1) e o período de janeiro a junho corresponde ao período de vigência da instrução normativa 51 e julho a dezembro corresponde a instrução normativa 62.

A menor média foi no mês de maio de 2016 com 583,64 UFC/mL (Tabela 1) que não obteve resultados dentro do limite de referências vigente pela normativa correspondente ao período que segundo a Instrução normativa número 51, (2002) para contagem bacteriana total o máximo permitido deve ser de 300.000 Unidades Formadoras de Colônia por mililitro com período vigente de 01 de julho de 2014 até 30 de junho de 2016 para regiões sul, sudeste e centro oeste.

A maior média foi de 1505,72 UFC/MI (Tabela 1), apresentada no mês de outubro de 2016, o que não corresponde com a instrução normativa 62 (2011) estabelece o máximo permitido de 100.000 Unidade Formadora de Colônia por mililitro e com período vigente a partir 01 de julho de 2016.

Ambos períodos citados, correspondem por normativas de períodos diferentes, onde os produtores não se adequaram ao proposto por norma, e essa variação pode ser explicada por vários fatores principalmente relacionados a higiene e conservação condizente com o citado por Souza (2011) e Henrichs; Macedo; Karam, (2014) onde o aumento da contagem bacteriana total está relacionado a produção, higiene e sanidade.

**Figura 1** - Médias da contagem bacteriana total (UFC/ml), no período de janeiro a dezembro de 2016.



Fonte: Autores, 2017.

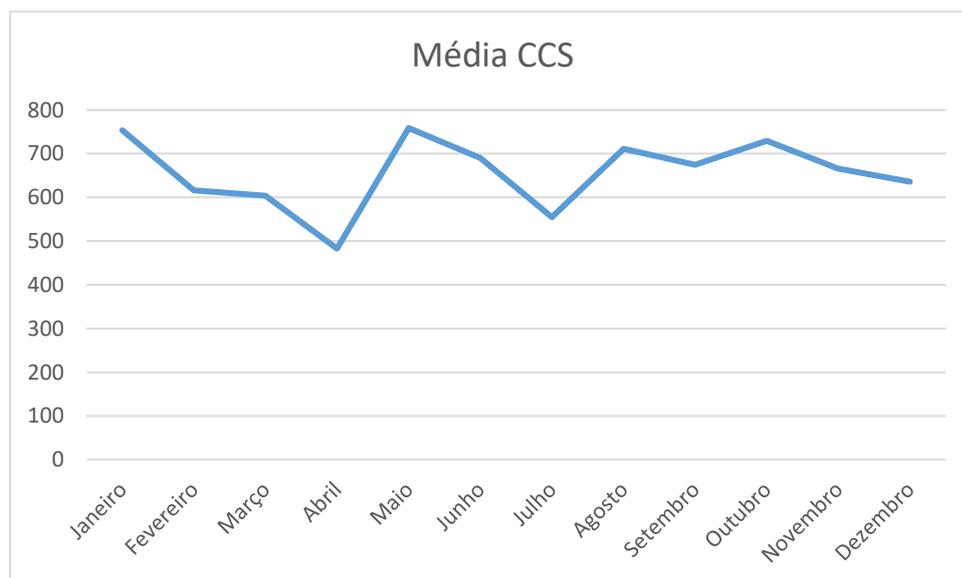
O período de janeiro, junho, agosto, setembro e novembro de 2016 mostra uma possível tentativa de se adequar ao imposto por norma, porém não é uma tarefa tão simples. A contaminação interna e externa presente na glândula mamária, superfícies de equipamentos, mãos do ordenhador, assim como temperatura, armazenamento do leite e água sem qualidade microbiológica ocasionam o aumento da contagem bacteriana total (MOLINERI et al., 2012; ALMEIDA, 2013).

Altos teores de contagem bacteriana total podem ser vistos no período que corresponde ao inverno (Figura 2), e teores mais baixos no período correspondente

ao outono, o que corresponde com Milani et al. (2016) cita que a contagem bacteriana total apresenta seus valores aumentados no inverno, aumento superior ao outono e as células somáticas encontram-se aumentadas no verão.

Valores drasticamente aumentados em outubro de 2016 pode ser explicado pela época chuvosa e falta de energia das propriedades abrangidas pelo estudo. Que segundo Silva et al. (2010) épocas chuvosas, contribuem para uma maior contaminação, prejudicando principalmente a qualidade da água, contaminando a ordenha, o ambiente e os animais. Além da contaminação, a temperatura e o tempo de armazenamento influenciam na qualidade do leite e condiz com Lorenzetti (2006) onde cita maior multiplicação bacteriana quanto maior for o tempo de armazenamento.

**Figura 2** - Médias da contagem de células somáticas (cels/ml), no período de janeiro a dezembro de 2016.



Fonte: Autores, 2017.

Para contagem de células somáticas os teores variam de 482,88 a 758,73 células por mililitro (tabela 1), sendo a menor média no mês de abril e a maior em maio de 2016, o aumento e diminuição em meses consecutivos pode ser explicado por Malek e Santos (2008) onde cita que as células somáticas devem eliminar agentes causadores de infecção mamária, e quando não eliminadas, novas infecções podem causar a diminuição em um mês e aumento no mês posterior.

Os teores de células somáticas se mantem alto em todo o estudo e os produtores não conseguem se adequar aos teores propostos. Os altos teores estão

relacionados a umidade e calor do ambiente, aumentando exposição e proliferação de patógenos (LORENZETTI, 2006). Porém segundo Bueno et al. (2008), associaram também épocas chuvosas por ter maior foco de contaminação, devido lama no ambiente que contamina os tetos. As glândulas mamárias combatem infecções e processos inflamatórios, as células somáticas presentes se mantem alta devido a inflamação produzidas nos tetos por fatores externos, gera mastite, reduz e altera os componentes do leite (GARGOURI; HAMED; ELFEKI, 2013).

Segundo Brasil (2002) na Instrução normativa número 51, para células somáticas totais seu teor deve ser de 500 mil células por mililitro e período vigente de 01 julho 2014 até 30 de junho de 2016 para regiões sul, sudeste e centro oeste. E segundo Brasil (2011) a instrução normativa 62 vigente a partir de 01 de julho de 2016 estabelece como o máximo permitido de 400 mil células por mililitro.

Os teores de células somáticas se mantem alto durante todo o estudo, assim como o de contagem bacteriana e essas duas variantes estão relacionadas a qualidade do leite produzido. Segundo Pales et al. (2005) valores drasticamente aumentados da contagem bacteriana total assim como da contagem de células somáticas (CCS) não são condizentes com qualidade.

### Considerações Finais

As normativas são criadas e melhoras com o intuito de produzir um produto de qualidade, porém é perceptível as falhas existentes na produção, falta de planejamento rural da propriedade, conscientização dos produtores assim como recursos para melhorar a produção além da falta técnicos capacitados para fiscalizar, auxiliar a produção.

### Referências

ALMEIDA, Thamara Venâncio. 2013. 23p. **Parâmetros de qualidade do leite cru bovino: contagem bacteriana total e contagem de células somáticas**. Seminário (Curso de Mestrado em Ciência Animal) Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. Goiás, 2013. Disponível em: <[https://ppgca.evz.ufg.br/up/67/o/2013\\_Thamara\\_Venancio\\_Seminario1corrig.pdf](https://ppgca.evz.ufg.br/up/67/o/2013_Thamara_Venancio_Seminario1corrig.pdf)>. Acesso em: 01 jan 2017

BRASIL Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento **Instrução normativa número 51 (IN51)**. IN51, 18 de setembro de 2002. Disponível em: <<http://www.crmvgo.org.br/legislacao/leite/INM00000051.pdf>>. Acesso em: 05 jan 2017

BRASIL Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento **Instrução normativa número 62 (IN62)**. IN62, de 29 de dezembro de 2011. Disponível em: <<http://www.apcbrh.com.br/files/IN62.pdf>>. Acesso em: 10 jan 2017

BUENO, Válter Ferreira Félix et al. Contagem bacteriana total do leite: relação com a composição centesimal e período do ano no Estado de Goiás. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.15, n.1, p.40-44, 2008. Disponível em: <<http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/rbcv.2014.194>>. Acesso em: 20 fev 2017.

CARVALHO, Marcelo Pereira; MORUZZI, Marlizi Marileni. A qualidade do leite entregue depende de você. **Jornal do clube do produtor de leite**. a.4. n.35. jul-ago, 2010. Disponível em: <<http://www.elege.com.br/arquivos/jornal/eq5jp9bf.pdf>>. Acesso em: 07 jan 2017.

DURR, Joao Walter. **Como produzir leite de alta qualidade**. Brasília: SENAR, 2012. Disponível em: <<http://www.senar-ap.org.br/uploads/biblioteca/2015/06/producao-de-leite-conforme-instrucao-normativa-n-62.pdf>>. Acesso em: 10 fev 2017.

GARGOURI, Ahmed; HAMED, Houda; ELFELKI, Abdelfetth. Analysis of Raw Milk Quality at Reception and During Cold Storage: Combined Effects of Somatic Cell Counts and Psychrotrophic Bacteria on Lipolysis. **Journal of Food Science**, v. 78, n. 9, p. 1405- 1411, 2013. Disponível em: <[http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/42326104/Analysis\\_of\\_Raw\\_Milk\\_Quality\\_at\\_Receptio20160207-26197-3xbsmq.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1500733097&Signature=5%2BI0hb16oXnd3F9fcz3tOOv3%2BGY%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DAnalysis\\_of\\_Raw\\_Milk\\_Quality\\_at\\_Receptio.pdf](http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/42326104/Analysis_of_Raw_Milk_Quality_at_Receptio20160207-26197-3xbsmq.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1500733097&Signature=5%2BI0hb16oXnd3F9fcz3tOOv3%2BGY%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DAnalysis_of_Raw_Milk_Quality_at_Receptio.pdf)>. Acesso em: 05 de fev 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRÁFICA E ESTATÍSTICA –IBGE. Produção da pecuária municipal. **Prod. Pec. munic.**, Rio de Janeiro, v. 43, p.1-49, 2015. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm\\_2015\\_v43\\_br.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2015_v43_br.pdf)>. Acesso em: 10 de mai 2017.

LORENZETTI, Dayane Karina. **Influência do tempo e da temperatura no desenvolvimento de microrganismos psicotróficos no Leite cru de dois estados da região sul**. Trabalho de conclusão de curso (Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Setor de Tecnologia) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/4115/DAYANE%20KARINA%20LORENZETTI.pdf;jsessionid=E026E746FF96C642EDA7FEBC87882C01?sequence=1>>. Acesso em: 20 mai 2017.

MALEK, C.B., SANTOS, M.V. Estratégias para redução de células somáticas no leite In: **Requisitos de qualidade na bovinocultura leiteira- Anais do 6o Simpósio sobre Bovinocultura leiteira**. 6 ed.Piracicaba-SP: FEALQ, 2008, v.1, p.65-80. Disponível em: <<http://qualileite.org/pdf/Capitulos-de-livros/6.pdf>>. Acesso em: 10 jun 2017.

MOLINERI, Ana et al. Association between milking practices and psychrotrophic bacterial counts in bulk tank milk. **Revista Argentina de Microbiologia**, v. 44, p. 187-194, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.org.ar/pdf/ram/v44n3/v44n3a11.pdf>>. Acesso em: 15 jun 2017.

PALES, Aracele Pinheiros et al. A importância da contagem de células somáticas e contagem bacteriana total para a melhoria da qualidade do leite no Brasil. **Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos**, Goiás, ISSN 1808-8597, v.1, n.2, p. 162-173, nov. 2005. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/310566-A-importancia-da-contagem-de-celulas-somaticas-e-contagem-bacteriana-total-para-a-melhoria-da-qualidade-do-leite-no-brasil-1.html>>. Acesso em: 20 jun 2017.

PINTO, Mayara Souza. Legislação sobre qualidade do leite no Brasil: desafio de cumprimento dos índices de qualidade do leite impostos pela instrução normativa nº 62/2011. **Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento**. 2010. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/painelsetorial/palestras/legislacao-sobre-qualidade-do-leite-no-brasil-mayara-souza-pinto.pdf>>. Acesso em: 10 jan 2017.

RIBEIRO NETO, A. C et al. Qualidade do leite cru refrigerado sob inspeção federal na região Nordeste. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 5, p. 1343-1351, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v64n5/v64n5a35.pdf>>. Acesso em: 17 jun 2017

SANTANA, E. H. W.; BELOTI, V.; BARROS, M. A. F. Microrganismos psicotróficos em leite. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 88, p. 27-33, set. 2001. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=Ink&exprSearch=298827&indexSearch=ID>>. Acesso em: 20 fev 2017.

SANTOS, M.V. CCS muito baixa: problema ou solução?. **Inforleite- USP**. dezembro, 2013. Disponível em: <<http://qualileite.org/pdf/Artigos-tecnicos-publicados-em-revista-de-divulgacao/Inforleite/2013/12-Dezembro-de-2013-CCS-muito-baixa.pdf>>. Acesso em: 20 jun 2017.

SILVA, R. O. P.; Nova instrução normativa número 7, para qualidade do leite. **Análise e indicadores do Agronegócio**, v.11, n.7, julho 2016. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/AIA/AIA-46-2016.pdf>>. Acesso em: 15 jun 2017.

VALLIN, Vitória Maria et al. **Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná**. Ciências Agrárias, Londrina, v. 30, n. 1, p. 181-188, mar. 2009. Disponível em: <[http://www.uel.br/proppg/portal/pages/arquivos/pesquisa/semina/pdf/semina\\_30\\_1\\_19\\_18.pdf](http://www.uel.br/proppg/portal/pages/arquivos/pesquisa/semina/pdf/semina_30_1_19_18.pdf)>. Acesso em: 15 jun 2017.

## AVALIAÇÕES AGRONÔMICAS EM PASTOS DE CAPIM ARUANA SUBMETIDOS A TRÊS PROPORÇÕES DE DESFOLHA

Rafael Martinhago José<sup>1</sup>; Nemora Guliane Mocelin<sup>2</sup>; Guilherme Doneda Zanini<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário Barriga Verde (UNIBAVE). E-mail: rafael.jose@cooperauriverde.com.br

<sup>2</sup>Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV). Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). E-mail: nemoragulianemocelin@gmail.com

<sup>1</sup>Núcleo de Pesquisa e Extensão aplicados às Ciências Agroveterinárias (PACA). Centro Universitário Barriga Verde (UNIBAVE). E-mail: guidoneda@yahoo.com.br

**Resumo:** A altura de manejo modifica o processo de desfolhação pelo animal e altera os fluxos de biomassa, interferindo na dinâmica de crescimento da pastagem. Neste sentido, objetivou-se avaliar o efeito de níveis de desfolha sobre a produção de forragem e a composição morfológica de pastos de capim-Aruana (*Panicum maximum* cv. Aruana). O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados, com 3 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos consistiram em 3 níveis de desfolha (40, 50 e 60% em relação a altura pré-pastejo de 30 cm). Foram avaliadas a produção de forragem e a composição morfológica (quantidade em kg de MS/ha de folhas, colmos, material morto e invasoras). Não foram observadas diferenças na produção de forragem entre os três níveis de desfolha testados. No entanto, houve maior quantidade de folhas e menor de colmos nos pastos manejados com 40% de desfolha em relação aos demais tratamentos no pré e pós-pastejo.

**Palavras-chave:** Altura de pastejo. Composição morfológica. Intensidade de desfolhação. Produção de forragem.

### Introdução:

A altura de manejo dos pastos afeta a estrutura da pastagem, modifica o processo de desfolhação pelo animal e altera os fluxos de biomassa, interferindo na dinâmica de crescimento da pastagem (PONTES *et al.*, 2004). A intensidade de desfolhação revela a proporção do tecido vegetal removido pelo animal, em relação ao que foi disponibilizado para pastejo (LEMAIRE *et al.*, 2011). Neste sentido, Canto *et al.* (2008) comentam que a modificação na produtividade da planta está relacionada à influência provocada pela intensidade de desfolhação sobre a capacidade de reconstituição da área foliar. Em situações onde a intensidade de desfolhação é aplicada de forma muito branda, pode ser registrado o maior acúmulo em biomassa de colmos e forragem morta (BARBOSA *et al.*, 2007; COSTA *et al.*, 2007) que são materiais pouco interessantes do ponto de vista nutricional. O contrário também pode ocorrer com taxas de desfolha elevadas que levam à demora na emissão de tecidos

e dificultam o retorno ao pastejo, em função da eliminação dos meristemas ligados ao desenvolvimento de novas estruturas na planta (CECATO, 1993).

O superpastejo é o principal erro cometido pelos pecuaristas ao utilizarem taxas de lotação superiores à capacidade de suporte das pastagens. O estresse causado pelo superpastejo e pela falta de nutrientes diminui drasticamente a capacidade de rebrota, o vigor e a qualidade das pastagens. Como consequência, o desempenho dos animais diminui e a pastagem entra em processo de degradação. O subpastejo também não é desejado, porque o pasto que sobra fica velho e perde qualidade, resultando em reduzido desempenho animal, com baixa produtividade e rentabilidade do sistema de produção e tornando cada vez mais difícil a recuperação financeira do produtor (BARBOSA *et al.*, 2007).

Pastos de capim-Aruana constituem uma fonte potencial de alimento para ruminantes, uma vez que dentre os cultivares disponíveis de *Panicum*, esse é o que possui maior tolerância a baixas temperaturas. Zanini et al. (2012a) comentaram que o capim-Aruana pode ser manejado com índice de área foliar remanescente (IAFr) menor, sem afetar a persistência do pasto em função de ser considerada uma espécie de baixo porte que apresenta os meristemas localizados mais próximo ao solo. A realização de estudos que contrastem IAFr maiores e menores é necessária, pois através deles é possível conhecer melhor o comportamento dessa gramínea que possui grande potencial de uso nas diversas modalidades de pastoreio (ZANINI *et al.*, 2012b). Neste contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de três níveis de desfolha sobre a produção de forragem e a composição morfológica de pastos de *Panicum maximum* cv. Aruana como forma de permitir o planejamento e idealização de práticas de manejo eficientes e que assegurem a sustentabilidade e a produtividade de sistemas de produção animal em pastagens

### **Procedimentos Metodológicos**

O experimento foi realizado na zona rural do município de Lauro Müller, Santa Catarina, com coordenadas geográficas de 28°23'34" de latitude Sul e 49°23'48" de longitude Oeste e altitude aproximada de 220 metros acima do nível do mar. O preparo convencional do solo, por meio de aração seguido de rolo compactador, foi realizado no início de novembro de 2016. A semeadura foi realizada na segunda quinzena de dezembro com 15 kg/ha de sementes aplicadas a lanço, incorporadas à profundidade de 1 a 2 cm por meio de gradagem seguido de rolo compactador.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é o Cfa - mesotérmico úmido (sem estação seca), com temperaturas médias no meses mais frios inferior a 18°C, e temperaturas médias no meses mais quentes acima de 22°C. Além disso, de acordo com Pandolfo et al. (2002), apresenta verões quentes e chuvosos e geadas pouco frequentes.

O relevo da área é considerado levemente ondulado e o solo classificado como Argissolo. As características químicas do solo antes do início do experimento eram: pH em H<sub>2</sub>O 5,4; P (mg/dm<sup>3</sup>) 13,4; K (mg/dm<sup>3</sup>) 81; Ca (cmolc/dm<sup>3</sup>) 7,2; Mg (cmolc/dm<sup>3</sup>) 3,5; H + Al (cmolc/dm<sup>3</sup>) 5,3 e Al (cmolc/dm<sup>3</sup>) 0,1.

A fim de permitir maiores taxas de crescimento dos pastos, foi realizada adubação nitrogenada na forma de ureia (200 kg de N/ha) ao longo do período experimental, fracionado em 4 aplicações de 50 kg de N/ha.

O delineamento experimental adotado foi em blocos completos casualizados, com quatro blocos e três tratamentos, correspondentes a três diferentes proporções de desfolha (40, 50 e 60%) em relação à altura de pré-pastejo de 30 cm, que segundo Zanini et al. (2012b), é a condição ideal de início de pastejo, permitindo maiores acúmulos líquidos de folhas e menores de colmos e material senescente. Cada uma das 12 unidades experimentais apresentava 200 m<sup>2</sup> cada, totalizando 2.400 m<sup>2</sup> de área total.

A altura do dossel foi monitorada a cada três dias utilizando-se um bastão medidor (“*sward stick*”). A cada procedimento de avaliação foram tomadas 50 leituras por piquete (BARTHAM, 1985) ao longo de cinco linhas transectas (10 pontos por transecta) em formato de ziguezague.

Para avaliação da massa de forragem produzida e da composição morfológica dos pastos foram realizadas duas amostragens por piquete, utilizando-se um quadrado de 50 cm x 50 cm de área. As plantas foram cortadas até o nível do solo. Esse procedimento foi sistematicamente realizado no pré e no pós-pastejo. Após o corte, todo o material coletado foi separado em frações contendo a massa de folhas, de colmos, de material morto e de invasoras. Por fim, depois de separados, todo o material foi levado para estufas de circulação forçada de ar a 65 °C por 48 horas quando, então, eram pesados para determinação da matéria seca (MS).

Todos os resultados foram obtidos por meio de médias calculadas por pastejo em cada tratamento para as variáveis no pré e pós-pastejo (Massa de forragem verde total, Massa verde de folhas, Massa verde de colmos, Massa verde de material

senescente, massa verde de invasoras, Matéria seca total, Matéria seca de folhas, Matéria seca de colmos, Matéria seca de material senescente e Matéria seca de invasoras). Os dados assim arranjados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) por meio do pacote estatístico SISVAR ® versão 5.6 para Windows®. A comparação de médias foi realizada por meio do mesmo programa computacional (SISVAR®), adotando-se o nível de significância de 5%.

## Resultados e Discussão

O tratamento com 40% de desfolha registrou os menores intervalos de dias para o retorno ao pastejo. Nas condições do experimento esse padrão de desfolhação apresentou a manutenção de maior área foliar remanescente, favorecendo a rebrota e agilizando o retorno ao pastejo.

**Tabela 1-** Intervalo de retorno ao pastejo de acordo com taxa de desfolha aplicada, blocos e ciclo de pastejo e média de dias entre tratamentos

CICLO 1 / CICLO 2	INTV DIAS	CICLO 1 / CICLO 2	INTV DIAS	CICLO 1 / CICLO 2	INTV DIAS	CICLO 1 / CICLO 2	INTV. DIAS	MÉDIA ENTRE TRAT.
BLOCO 1		BLOCO 2		BLOCO 3		BLOCO 4		
1 - 40% DESF.	6	1 - 40% DESF.	6	1 - 40% DESF.	6	1 - 40% DESF.	6	6
2 - 50% DESF.	10	2 - 50% DESF.	10	2 - 50% DESF.	6	2 - 50% DESF.	6	8
3 - 60% DESF.	15	3 - 60% DESF.	10	3 - 60% DESF.	15	3 - 60% DESF.	10	12,5
CICLO 2 / CICLO 3	INTV DIAS	CICLO 2 / CICLO 3	INTV DIAS	CICLO 2 / CICLO 3	INTV DIAS	CICLO 2 / CICLO 3	INTV. DIAS	MÉDIA ENTRE TRAT.
BLOCO 1		BLOCO 2		BLOCO 3		BLOCO 4		
1 - 40% DESF.	8	1 - 40% DESF.	9	1 - 40% DESF.	9	1 - 40% DESF.	9	8,75
2 - 50% DESF.	12	2 - 50% DESF.	12	2 - 50% DESF.	13	2 - 50% DESF.	9	11,5
3 - 60% DESF.	11	3 - 60% DESF.	12	3 - 60% DESF.	14	3 - 60% DESF.	16	13,25
CICLO 3 / CICLO 4	INTV DIAS	CICLO 3 / CICLO 4	INTV DIAS	CICLO 3 / CICLO 4	INTV DIAS	CICLO 3 / CICLO 4	INTV. DIAS	MÉDIA ENTRE TRAT.
BLOCO 1		BLOCO 2		BLOCO 3		BLOCO 4		
1 - 40% DESF.	12	1 - 40% DESF.	11	1 - 40% DESF.	12	1 - 40% DESF.	11	11,5
2 - 50% DESF.	14	2 - 50% DESF.	18	2 - 50% DESF.	19	2 - 50% DESF.	21	18
3 - 60% DESF.	15	3 - 60% DESF.	18	3 - 60% DESF.	22	3 - 60% DESF.	22	19,25

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Os intervalos de dias variaram entre 6 para o primeiro ciclo de pastejo, até 22 para o quarto ciclo. O sistema que utiliza dias fixos e pré-determinados de descanso

da pastagem tende a apresentar um manejo facilitado por permitir o planejamento do pastejo rotacionado.

Verifica-se na Tabela 02 que não houve diferenças significativas acerca do acúmulo líquido de forragem em matéria seca por hectare. Contudo, os rendimentos de matéria seca aumentaram de forma inversamente proporcional à redução na taxa de desfolha.

**Tabela 2** - Acúmulo líquido de forragem obtido nos três tratamentos durante todo o período do experimento. Média Geral, coeficiente de variação e erro padrão dos tratamentos

Tratamento	KG DE MS/HA
40% DESFOLHA	5505,00 a
50% DESFOLHA	4795,00 a
60% DESFOLHA	4715,00 a
MÉDIA GERAL	5005,00
C.V(%)*	26,23
ERRO PADRÃO	656,47

Letras semelhantes na mesma coluna, não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey à 5% de probabilidade

\*C.V- Coeficiente de variação.

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Segundo Gerdes et al. (2005), a massa total de forragem foi de 3750 kg de MS/há, observando diferença com o presente trabalho.

Acerca da composição morfológica no pré- pastejo o tratamento, com 40% de desfolha apresentou diferença significativa para quantidade (KG MS ha<sup>-1</sup>) de folhas e colmos. Este padrão também foi verificado no pós- pastejo. Os fatores plantas invasoras e material morto não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos tanto no pré como no pós- pastejo. Porém, ao observarmos as Tabelas 03 e 04, é possível constatar que estes fatores foram diretamente proporcionais ao aumento na desfolha, ou seja, quanto maior a desfolha mais haverá plantas invasoras e material morto compondo a área disponível para pastejo. As plantas invasoras são beneficiadas pela elevação da luminosidade e formação de microclima proporcionado pela retirada do material vegetal através da desfolha.

**Tabela 3** - Composição morfológica dos três tratamentos no período de pré- pastejo (KG MS ha<sup>-1</sup>). Média Geral, coeficiente de variação e erro padrão dos tratamentos. Letras semelhantes na mesma coluna, não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey à 5% de probabilidade.

TRATAMENTO	FOLHA	COLMO	PLANTAS INVASORAS	MATERIAL MORTO
40% DESFOLHA	1390,00 a	960,00 b	325,00 a	540,00 a
50% DESFOLHA	1310,00 b	1130,00 a	480,00 a	585,00 a
60% DESFOLHA	1190,00 b	1160,00 a	480,00 a	590,00 a
MEDIA GERAL	1296,66	1073,33	428,33	571,66
C.V(%)*	7,60	10,11	45,21	7,93
ERRO PADRÃO	50,55	57,63	96,82	22,67

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

**Tabela 4** - Composição morfológica dos três tratamentos no período de pós- pastejo (KG MS ha<sup>-1</sup>). Média Geral, coeficiente de variação e erro padrão dos tratamentos. Letras semelhantes na mesma coluna, não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey à 5% de probabilidade.

TRATAMENTO	FOLHA	COLMO	PLANTAS INVASORAS	MATERIAL MORTO
40% DESFOLHA	763,00 a	810,00 b	490,00 a	665,00 a
50% DESFOLHA	715,00 b	960,00 a	595,00 a	695,00 a
60% DESFOLHA	691,00 b	980,00 a	610,00 a	710,00 a
MEDIA GERAL	723,00	916,66	565,00	690,00
C.V(%)*	12,45	15,08	14,39	6,98
ERRO PADRÃO	44,31	71,64	40,65	24,09

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

### Considerações Finais

A partir do exposto, pode-se observar que o tratamento com 40% de desfolha resultou em menores períodos para o retorno da altura de pastejo, pela recuperação mais rápida do material vegetal ocasionada pela maior área fotossinteticamente ativa remanescente.

O tratamento com 40% de desfolha também foi relacionado a maiores produtividades de folhas e menores índices de colmos, em função do maior alongamento foliar e menor indução à produção dos colmos.

Não houve diferenças significativas entre plantas invasoras, material morto e acúmulo líquido de forragem. Porém, registrou-se maior percentual de plantas invasoras e material morto em áreas que receberam intensidades de desfolha elevadas, sendo que o acúmulo líquido de forragem diminui nestes locais. Este fato se relaciona com a geração de microclima propício ao desenvolvimento de plantas invasoras, com maior luminosidade em locais mais pastejados, bem como o

favorecimento da senescência dos tecidos das gramíneas que permanecem neste ambiente. Quanto maior o percentual de tecidos senescentes e material retirado através da desfolha, menor será o acúmulo líquido de forragem.

## Referências

BARBOSA R.A. *et al.* Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p. 329-340, 2007.

BARTHAM, G. T. Experimental techniques: the HFRO sward stick. In: BIENNIAL REPORT, Penicuik. **Anais**. Penicuik: Hill Farming Research Organization FRO, p. 29-30. 1985.

CANTO, M. W. *et al.* Características do pasto e acúmulo de forragem em capim-tanzânia submetidos a alturas de manejo do pasto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 3, p. 429-435, 2008.

CECATO, U. Influência da frequência de corte, níveis e formas de aplicação do nitrogênio sobre a produção, a composição química e algumas características da rebrota do capim Aruana (*Panicum maximum* Jacq. cv. Aruana). Jaboticabal, SP, UNESP, 1993. 112p. **Tese (Doutorado em Produção Animal)** - Universidade Estadual Paulista, 1993.

COSTA, N. L. *et al.* Considerações sobre o manejo de pastagens na Amazônia Ocidental. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, v. 40, p. 37-56, 2007.

LEMAIRE, G. *et al.* **Grassland productivity and ecosystem services**. Wallingford: CABI, 2011. 287p.

PANDOLFO, C.; BRAGA, H. J.; SILVA JR, V. P. da; MASSIGNAM, A. M., PEREIRA, E. S.; THOMÉ, V. M. R.; VALCI, F.V. **Atlas climatológico digital do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2002.

PONTES, L.S. *et al.* Fluxo de biomassa em pastagem de azevem anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejada em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.529-537, 2004.

ZANINI, G.D. *et al.* Frequencies and intensities of defoliation in *Aruana guinea* grass swards: accumulation and morphological composition of forage. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, p.905-913, 2012a.

ZANINI, G. D. *et al.* Frequencies and intensities of defoliation in Aruana Guineagrass swards: accumulation and morphological composition of forage. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 4, p. 905-913, 2012b.

## BOTULISMO CANINO: RELATO DE CASO

**Ewerton Cardoso<sup>1</sup>; Tayná Andrade Corrêa<sup>2</sup>; Lívia Gonçalves da Silva Valente<sup>3</sup>;  
Thais de Almeida Knopf<sup>4</sup>; Joana Simiano Fornasa<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>MV. Msc. Docente Unibave. binhomv@bol.com.br

<sup>2</sup>Acadêmica de Medicina Veterinária. Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE.  
taynacorrea.medvet@gmail.com

<sup>3</sup>MV. Msc. Docente Unibave. liviavalentevet@hotmail.com

<sup>4</sup>MV. Sc. Docente Unibave. thaisknopf@gmail.com

<sup>5</sup>Acadêmica de Medicina Veterinária. Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE.  
joanafornasa@gmail.com

**Resumo:** O botulismo em cães é uma doença grave, que ocorre pela toxina da bactéria anaeróbica *Clostridium botulinum*. É causada pela ingestão de alimentos deteriorados, contaminados ou carcaças decompostas que contenham a toxina botulínica do tipo C. Esta toxina bloqueia a liberação de acetilcolina na junção neuromuscular, ocasionando sinais clínicos como, ataxia, fraqueza muscular e tetraparesia/plegia flácida generalizada, até paralisia da musculatura respiratória podendo chegar a óbito. Este trabalho tem por objetivo analisar a etiologia, descrever as características clínicas, o diagnóstico, o tratamento, prognóstico e apresentar o relato de caso de uma cadela com suspeita clínica de Botulismo Canino.

**Palavras-chave:** Botulismo. Toxina. Cães.

### Introdução:

O botulismo, no qual é uma das formas de intoxicação alimentar, é causado pelo *Clostridium botulinum*, esta uma bactéria bacilo gram positivo anaeróbico obrigatório (TORTORA, 2003). A germinação dos esporos, com crescimento de células vegetativas e produção de toxinas, ocorre em localizações anaeróbicas, como carcaças em putrefação, lixo, água contaminada e vegetação em decomposição (QUINN, 2005).

É uma doença neuromuscular causada por qualquer uma das sete toxinas (de A a G). O *Clostridium botulinum* tipos C e D causam a maioria dos surtos em animais domésticos. Suínos e cães são relativamente resistentes às neurotoxinas, e o botulismo em gatos domésticos é raro (QUINN, 2005).

Assim que é ingerida, essa toxina é absorvida pelo estômago e intestino delgado, vão para corrente sanguínea e agem nas junções neuromusculares dos nervos (QUINN, 2005), assim bloqueiam então a liberação de acetilcolina na junção

neuromuscular, no qual resulta em paralisia completa do neurônio motor inferior. Os sinais clínicos ocorrem horas a dias após a ingestão da toxina (NELSON; COUTO, 2001).

Os sinais clínicos observados são paralisia progressiva. Os cães ficam profundamente enfraquecidos, perdem a força muscular, porém não há atrofia muscular na qual os reflexos dos membros estão deprimidos, midríase, marcha que aparentemente é rígida e com passadas curtas (ETTINGER; FELDMAN, 1997). A propriocepção e a percepção da dor são normais, sem hiperestasia. Os cães acometidos podem ter sialorreia, tosse e dificuldade de apreender a comida. (NELSON; COUTO, 2001). A morte pode resultar da paralisia respiratória e a duração da enfermidade nos cães que se recuperam tem variado de uma a três semanas.

Para a confirmação do diagnóstico, são feitos de exames clínicos a exames laboratoriais. Os resultados hematológicos e bioquímicos não são afetados pelo botulismo. A doença pode ser confirmada, também pelo achado da toxina no soro, vômito, fezes, ou se possível, uma amostra do alimento ingerido (JOHNSON, 2008).

Não existe tratamento específico para o botulismo (NELSON; COUTO, 2001). Os animais devem ser protegidos, ou seja, agasalhados, e devem receber ajuda quanto as refeições, alimentos sólidos e líquidos. A administração de laxantes pode ajudar a remover a toxina que ainda não tiver sido absorvida no trato gastrointestinal (NELSON & COUTO, 2001).

### **Histórico**

O botulismo foi descrito pela primeira vez como uma doença clínica do século XIX. Em meados dos anos 1900, foi estabelecido que o botulismo também pode resultar de feridas e infecções intestinais em seres humanos e que botulismo afeta uma variedade de animais (JOHNSON, 2008).

Por muitos anos essa patogenia foi suspeita em canídeos, mas nunca comprovada. Acreditava-se que comedores de carniça e alguns carnívoros, incluindo cães, eram resistentes às toxinas do botulismo. E 1978, foi comprovado um surto de botulismo tipo C em Foxhounds na Geórgia, o botulismo também foi relatado em cães na Grã-Bretanha, no continente europeu e Austrália (LORENS; KORNEGAY, 2006).

### **Agente e sua toxina**

O *Clostridium botulismo* é um bacilo gram-positivo e anaeróbico (QUINN et al, 2005) cujo habitat natural é o solo, poeira e sedimentos marinhos, podendo também ser encontrado em diferentes tipos de agroprodutos, frescos e industrializados. Estes agentes produzem sete tipos antigênicos de toxina botulínica, sendo eles de A-G que são divididas em quatro grupos fisiológicos. O grupo III engloba os organismos produtores de toxinas C e D, que estão associados ao botulismo que ocorre em aves e mamíferos (FERREIRA; DOMINGUES, 2008). O botulismo animal é mais comumente causada por *C. botulinum* tipo C, mas surtos da doença rara causada por *C. botulinum*, tipo A e tipo E também foram relatadas.

As células vegetativas produzem neurotoxinas e outras proteínas que se dissipam entre temperaturas de 12 e 35°C, incluindo hemaglutinina, no qual algumas protegem a neurotoxina contra inativação. A neurotoxina liberada após lise da célula bacteriana é produzida como pró-toxina ativada por proteases. Em junções neurais periféricas, ela inibe a liberação de acetilcolina, bloqueando então, a transmissão dos impulsos nervosos. A toxina é resistente a ácidos e pepsina, porém é inativada por agentes que desnaturam proteínas, como o calor e especialmente o pH alcalino (HIRSH; ZEE, 2003).

### **Patogenia**

A toxina é ingerida, absorvida na mucosa glandular do estômago e intestino delgado anterior e então é distribuída por meio da corrente sanguínea (HIRSH; ZEE, 1999). A doença manifesta-se após um período, dependendo da espécie animal e com a quantidade de toxina que foi ingerida (SARAIVA, 1984). A fonte de infecção mais comum é provavelmente pela ingestão de carniça e alimentos em estado de decomposição, embora infecções clostridianas possa ter ação (CHRISMAN et al, 2005).

A colonização por *C. botulinum* em alguns animais, tem a capacidade de colonizar o intestino, sendo dependente da quantidade do agente e das espécies de micro-organismos concorrentes no trato intestinal, particularmente o intestino grosso (JOHNSON; MONTECCUCO, 2008). O botulismo também pode acometer o animal pela presença de infecções de feridas (LORENZ; KORNEGAY, 2006) ou por inalação de partículas de poeira contaminada (DEVERS; NINE, 2010).

A toxina do *Clostridium botulinum* age especificamente sobre o sistema nervoso periférico, impedindo a transmissão dos impulsos nervosos para os músculos (SARAVIA, 1984). A toxina se liga a receptores e entra na célula nervosa após endocitose mediada por receptores e as vesículas que contem a toxina continuam na junção mioneural (HIRSH; ZEE, 2003). Esses fatos interferem na liberação de acetilcolina a partir das placas finais de neurônios motores, resultando em falha de transmissão neuromuscular (CHRISMAN et al 2005).

### **Sinais Clínicos**

No início ou em animais pouco afetados, a movimentação pode ser rígida e os membros pélvicos podem ser utilizados de forma sincronizada, como “salto de celho” (BRAUND, 1997). Estes cães apresentam fraqueza na marcha de passos curtos e deslizantes, com progressão ao decúbito rápido. O tônus muscular fica enfraquecido e os reflexos espinhais estão ausentes, porém, a movimentação da cauda é preservada. A atrofia muscular é de se esperar, no caso de alguma paralisia prolongada ou em casos de imobilidade (DEVERS; NINE, 2010).

Observa-se também, paralisia facial, disfagia, megaesôfago decorrentes do envolvimento do nervo craniano, constipação e retenção urinária. Como o megaesôfago pode ter outras etiologias, descarta-se a mais comum que é a miastenia, através do teste de administração de anticolinérgicos (neostigmina), que permite nova contração muscular, retirando o paciente do quadro de paralisia (JUNIOR, 2012).

Segundo Zhang (2009), a doença nos animais nas diferentes espécies, caracteriza-se habitualmente com uma das seguintes formas: a hiperaguda que é rara e mortal em 24 horas e é caracterizado por paralisias acentuadas e progressivas; a aguda que é de curso mais lento que a anterior, onde a mastigação e a deglutição estão paralisadas, o levantar é quase impossível e a morte sobrevém de dois a três dias; a crônica que é onde o animal é capaz de alimentar-se suficientemente mas emagrece continuamente, há debilidade muscular mas o animal pode se movimentar. A duração é de uma semana até meses (ZHANG, 2009). O animal atacado poderá recuperar-se ou morrer por esgotamento ou por algumas complicações adversas. Esta é uma das formas difíceis de diagnosticar (SARAIVA, 1984).

### **Diagnóstico**

O diagnóstico é baseado nas alterações clínicas do animal e no histórico de ingestão de alimentos estragados (TAYLOR, 2010). O mesmo é confirmado pela identificação da toxina no material ingerido, no soro, nas fezes, ou no vômito do animal afetado com antitoxina do tipo específica. Outro método laboratorial que vem sendo muito utilizado é o teste de microfixação de complemento, que busca identificar qual o tipo de toxina está no material examinado, com auxílio de antitoxinas botulínicas C.

Os estudos eletrodiagnósticos podem revelar redução na amplitude dos potenciais estimulados e potenciais motoras, velocidades de condução nervosa normais ou diminuídas, potenciais de fibrilação e ondas agudas positivas, especialmente nos músculos distais dos membros (BRAUND, 1997).

### **Tratamento**

Não há tratamento específica para o botulismo (TAYLOR, 2010). Pode-se utilizar uma antitoxina específica, porém, para ser eficaz, ela deve ser administrada antes da toxina botulínica se ligar aos receptores. Sugere-se que o antídoto ideal tenha a capacidade de alcançar a toxina no citosol do neurônio afetado, restaurando então o processo de exocitose, e conseqüentemente, a função sináptica no término neuromotor (ZHANG, 2009).

Se a ingestão recente apresenta alguma suspeita, o esvaziamento do estômago e lavagens são úteis. Laxantes e enemas podem ajudar na remoção das toxinas não absorvidas (CHRISMAN, 2005). Os animais gravemente afetados devem ser monitorados cuidadosamente, para que sejam evitadas maiores complicações da pneumonia por inalação e paralisia respiratória. Deve-se visualizar, se possível, gases sanguíneos para detectar o aumento da pressão sanguínea, de gás carbônico e reduções de oxigênio na pressão sanguínea.

A recuperação faz com que as terminações nervosas se regenerem; assim ocorre lentamente (TORTORA, 1998). Muitos cães afetados se recuperam 100% em dois a três semanas.

### **Prevenção e Controle**

Um dos métodos preventivos que, porém, é inexistente, é a destruição dos cadáveres nos sistemas de produção do país por não ter uma legislação específica. O que ainda favorece a ocorrência da intoxicação é o pouco conhecimentos dos

produtores sobre problemas sanitários e econômicos que podem ser gerados ao se deixar cadáveres entrarem em decomposição em pastagens. Vacinar os animais com toxina de *Clostridium botulinum* tipo C protege efetivamente contra a intoxicação (COLBE; CLOUGH, 2008), porém há imunização disponível apenas para bovinos, caprinos e ovinos.

A imunização contra o botulismo na clínica de pequenos animais é um ponto crítico, não se sabe ao certo o motivo da vacina não ser utilizada em cães e gatos, talvez, por sua ocorrência ser menor que em grandes animais. Por esse motivo o método mais eficaz, é o cozimento dos alimentos para cães e gatos, pois assim esse agente e sua toxina serão destruídos. Deve-se evitar também que eles andem pelas ruas, pois correm o risco de ingerir algum tipo de alimento deteriorado.

### **Relato de Caso**

O relato de caso é de uma cadela de 5 anos de idade, sem raça definida, pesando 16,76kg, que no dia 11/07/2016 foi levada até a Clínica Veterinária Mais Pet. A queixa principal do proprietário era que há 14 dias o canino apresentava-se com progressiva perda de movimentos em membros pélvicos, sendo que no presente dia já não havia mais quaisquer movimentos destes membros.

O animal foi encaminhado para observação para o Centro Médico Veterinário – Santa Catarina. Na anamnese o proprietário relatou que o animal vive em um sítio, é cão de caça e que a mesma recentemente saiu para caçar animais, ainda confirmando que o animal ingere a caça e também aves e carcaças em decomposição.

Na anamnese no dia 11/07/2016 o animal apresentava os seguintes sinais clínicos: temperamento normal, temperatura 38,2°C, frequência cardíaca de 82 bpm e frequência respiratória 20 mpm, teste de sensibilidade por compressão das falanges e na base da unha sem resposta, com movimentos de cauda, decúbito lateral e mucosas hiperêmicas. Foram feitos exames complementares de hemograma, ureia, creatinina, ALT e AST, através de um esfregaço sanguíneo, onde não se encontrou alterações significantes. Segue informações nos quadros seguintes:

**Quadro 1.** Dados de exames Bioquímicos especificando resultados de AST, ALT e F.A, Ureia e Creatinina juntamente com seus valores referenciais para comparação

EXAMES	RESULTADOS	VALOR REFERENCIAL
Ureia	29,00 mg/dL	21,4 a 29,92 mg/dL
Creatinina	0,63 mg/dL	0,5 a 1,5 mg/dL
AST	49,00 U/L	10,0 a
ALT	67,00 U/L	21,0 a 73,0 U/L
FA	132,00 U/L	20,0 a 156,0 U/L

Fonte: Biovita Laboratório

**Quadro 2.** Exame de Hemograma obtendo resultados gerais de Eritrograma, Leucograma e Plaquetas, juntamente com seus valores referenciais para comparação

ERITROGRAMA		RESULTADOS	VALOR REFERENCIAL		
Hemácias em milhões/nm		6,76	5,50 a 9,50		
Hemoglobina em g/dL		15,90	12,00 a 18,00		
Hematócrito em %		47,00	37,00 a 55,00		
Vol. Glob. Média em L		69,53	60,00 77,00		
Hem. Glob. Média em pq		23,52	19,00 a 23,00		
C.H. Glob. Media em q/dL		33,83	32,00 a 36,00		
RIW %		15,60	11,00 a 16,00		
Aspecto celular		Normal.			
LEUCOGRAMA		%	Por / mm <sup>3</sup>	VALOR REFERENCIAL	
				%	por / mm <sup>3</sup>
Leucócitos por mL			9.200		6.000 a 17.000
Bastonetes		3	276	0 a 3	0 a 300
Segmentados		57	5.244	60 a 77	3.000 a 11.500
Neutrófilos		60	5.520	60 a 77	3.000 a 11.500
Eosinófilos		14	1.288	2 a 10	100 a 2.50
Linfócitos Típicos		23	2.116	12 a 30	1.000 a 4.000
Monócitos		3	276	3 a 10	150 a 1.350
PLAQUETAS		Por / mm <sup>3</sup>		VALOR REFERENCIAL	
Plaquetas		352.000		200.000 a 500.000	
Observação: Plaquetas aparentemente normais em número.					

Fonte: Biovita Laboratório.

Através do exame clínico realizado pelo clínico, foi considerado o botulismo como suspeita clínica. Com a suspeita clínica de Botulismo o animal foi tratado com terapia de suporte. Utilizando-se antibiótico Amoxicilina mais Clavulanato de Potássio na dose de 200mg/kg por 25 dias a cada 12 horas, e anti-inflamatório Carprofen na dose de 75mg/kg por 28 dias. O prognóstico é de reservado a favorável, podendo ter recidiva da doença. Deve se evitar contato com água e lixos contaminados.

## **Procedimentos Metodológicos**

Considerando o objetivo deste estudo, optou-se pelo uso da pesquisa como relato de caso e revisão bibliográfica. A inclinação por este tipo de pesquisa se deve à sua capacidade de conhecer mais sobre as características da doença e como ela é transmitida ao animal. Essa condição contribuiu para uma melhor avaliação e diagnóstico de casos de Botulismo canino. Quanto às abordagens, optou-se pela qualitativa e quantitativa.

Segundo Diehl (2004) a escolha do método se dará pela natureza do problema, bem como de acordo com o nível de aprofundamento. Ademais, estes métodos são diferenciados, além da forma de abordagem do problema, pela sistemática pertinente a cada um deles (RICHARDSON, 1989).

De modo geral quantitativa é passível de ser medida em escala numérica e qualitativa não. (ROSENTAL; FRÉMONTIER-MURPHY, 2001).

Para a coleta de dados foi utilizado exames clínicos e laboratoriais de um único paciente que foi levado até a Clínica Veterinária Mais Pet em Braço do Norte.

## **Resultados e Discussão**

O paciente não voltou no retorno à consulta e o contato com os donos não se obteve êxito. Porém, pelo quadro do paciente, esperava-se que ele tivesse uma melhora considerável de duas a três semanas. Sabe-se que quanto maior o período de incubação menor a quantidade de toxina ingerida. Apesar do botulismo não ser comumente observado na rotina clínica deve ser considerado como diferencial de doenças que causem sinais de alteração em neurônio motor inferior (TORTORA, 2013). O diagnóstico confirmatório do botulismo baseia-se na identificação da toxina no soro, fezes, vômito ou amostras de comida ingeridas, porém a progressão da toxinfecção é rápida. O megaesôfago pode ser apresentado, tendo em vista a flacidez muscular assim, deve-se descartar a mais comum etiologia de megaesôfago que é a miastenia, através do teste de administração de anticolinesterásico (neostigmina), que permite nova contração muscular, retirando o paciente do quadro de paralisia (SOUZA, 2012). A literatura cita ressaltando a importância da observação de megaesôfago como sinal secundário ao botulismo, assim descartando outras possíveis etiologias, para que o clínico possa prosseguir com o tratamento adequado ao botulismo.

## Considerações Finais

É perceptível perante o acompanhamento clínico rotineiro, que a ocorrência de botulismo em cães causado pela toxina da bactéria *Clostridium botulinum* é menor quem em grandes animais. Assim, conclui-se que os médicos veterinários devem estar atentos à gravidade da doença, enfatizando sempre o risco desta doença em animais que vivem em área rural e que possam ter acesso a carcaças decompostas e a comida deteriorada, no qual quando não diagnosticada e tratada a tempo poderá levar o animal ao óbito.

## Referências

- COSTA, Maíra; BARIANI, Mario Henrique; SANTOS, Paulo César Gonçalves dos. **Botulismo canino: Revisão de Literatura**. Disponível em: <[http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/CcaT93h8JG7rNX7\\_2013-5-21-16-16-22.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/CcaT93h8JG7rNX7_2013-5-21-16-16-22.pdf)>. Acesso em: 18 de julho de 2016
- DE PAULA, C.L; OLIVEIRA, F.C; PINHEIRO, M.M.; CAXITO, M.S; MORITA, E.L; MEGID, J; RIBEIRO, M.G. Botulismo Canino – Relato de Caso. Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP, v. 11, n. 2, 2013.
- ETTINGER, S. J; FELDMAN, E.C. **Tratado de Medicina Interna Veterinária**, 4<sup>o</sup> ed. Volume 1; São Paulo: Manole, 1997, p. 540.
- NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**, 2<sup>a</sup> ed., Rio
- QUINN, P. L., et al. Gênero *Clostridium*. **Microbiologia veterinária e doenças infecciosas**. Porto Alegre: Artmed, 2005. Cap. 16, p. 94-98.
- SALVARANI, Renata de Sá et al. **Botulismo em cães - relato de caso**. Disponível em: <[www.revista.inf.br](http://www.revista.inf.br)>. Acesso em: 18 de julho de 2016.
- TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. Doenças microbianas do sistema nervoso. **Microbiologia**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2003. Parte 4, cap. 22, p. 585-587.
- SOUZA, R. J. A; ZIM, S. T; MACHADO, C; MÜLLER, C. R; CLEFF, B. M. Botulismo com megaesôfago em cão: relato de caso. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 40, n.0, 2012.

## CETOSE EM UM BOVINO MACHO: RELATO DE CASO

**José Carlos Sizenando Veronêz<sup>1</sup>; Luciane Orbem Veronezi<sup>2</sup>; Camilla Perin Branco<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Médico Veterinário. Centro Universitário Barriga Verde. jose\_size@hotmail.com

<sup>2</sup>Docente. Centro Universitário Barriga Verde. luciane.veronezi@gmail.com

<sup>3</sup>Acadêmico. Centro Universitário Barriga Verde. camillaperin@hotmail.com

**Resumo:** Cetose é uma doença metabólica causada pelo excesso de corpos cetônicos que são provenientes de um aumento da acetona, acetoacetato,  $\beta$ -hidroxibutirato no sangue devido a erros no manejo alimentar dos bovinos, principalmente em vacas leiteiras. Acomete predominantemente vacas de produção leiteira entre a segunda e a sexta semanas no pós-parto, devido ao balanço energético negativo. Os animais apresentam gradual queda no apetite e diminuição na produção de leite. O diagnóstico se baseia no histórico clínico e laboratorial e pode ser confirmado através de análises de glicose e dos ácidos graxos livres no sangue, e dos corpos cetônicos no leite, no sangue ou na urina. O prognóstico é favorável desde que se tenha um diagnóstico confirmativo para que não evolua para um caso grave. O presente trabalho relatou um caso de cetose em um bovino, macho, de 12 anos, no mês de setembro de 2016, no município de Grão Pará, SC.

**Palavras-chave:** Cetose. Bovino. Macho. Manejo alimentar.

### Introdução

Devido à alta exigência de produção no cenário atual, os animais são submetidos a dietas para proporcionar uma maior produção, como o leite, principalmente no início da lactação. Contudo sua alta mobilização de gordura e reduzida capacidade de ingestão de alimentos favorecem os distúrbios metabólicos, como a cetose (JUCHEM et al., 2000).

As fêmeas de quaisquer espécies são mais suscetíveis a cetose do que os machos, e esta predisposição aumenta durante a lactação ou a prenhez (SCHEIN, 2012). No entanto a ocorrência em machos pode ser determinada como cetose alimentar, causada por algum erro na nutrição do animal (RADOSTITS et al., 2002). Segundo Fleming (1993), esta doença ocorre quando o consumo de energia é reduzido e as necessidades energéticas aumentam como no caso do período periparto; e para suprir essa deficiência calórica há aumento da concentração de corpos cetônicos. Porém, quando a absorção e a produção de corpos cetônicos chegam a exceder, no consumo do ruminante, como fonte de energia, resultará em

elevados níveis sanguíneos de corpos cetônicos, de ácidos graxos livres ou não esterificados e hipoglicemia, ocorrendo cetose hepática (FLEMING, 1993).

A cetose alimentar deve-se a um excessivo no teor de butirato na silagem, assim como pela baixa ingestão do alimento em decorrência da baixa palatabilidade das silagens devido ao aumento de butirato (RADOSTITS et al., 2002). O butirato é um precursor de acetil-CoA e, portanto, é cetogênico. Logo, um aumento na absorção de butirato no rúmen tem efeito cetogênico (EDDY, 2008).

Os sinais clínicos iniciais da cetose nem sempre são específicos. Os animais vão apresentar gradual queda no apetite e diminuição na produção de leite. Em fases adiantadas apresentam tremores musculares, convulsões, distúrbios visuais, ranger de dentes, decúbito, coma e morte (GARCIA, LIBERA, BARROS, 1996). A temperatura e as frequências de pulso e respiração encontram-se normais e, embora os movimentos ruminais possam mostrar diminuídos em amplitude e número, encontram-se dentro de uma faixa de variação normal, a não ser no curso de longa duração, quando podem virtualmente desaparecer. O odor característico é de acetona e é detectado na respiração e, com frequência, no leite (RADOSTITS et al., 2002).

E casos onde a presença do corpo cetônico é muito alta na corrente sanguínea pode ocorrer a forma nervosa da doença, onde os sinais se iniciam repentinamente. Os sinais mais característicos consistem em cegueira aparente, andar em círculos, cruzamento das pernas, apetite depravado, compressão da cabeça contra obstáculos e movimentos mastigatórios com salivação. Os sinais são episódios curtos que duram até duas horas e com intervalo de 12 horas (AROEIRA, 1998)

A fase do definhamento, que é a mais comum, manifesta-se com uma diminuição moderada ou gradual do apetite e da produção de leite em cerca de dois a quatro dias. Já nos rebanhos que as vacas recebem os alimentos separadamente, o padrão de perda de apetite é incomum, pois o animal rejeita primeiro os grãos e depois a silagem. As vacas apresentam-se deprimidas, podendo a aparência estar degradada, relutância para se movimentar e comer, e por fim surge a presença de dor abdominal (ANDREWS et al., 2008).

O diagnóstico pode ser confirmado através de análises de glicose e dos ácidos graxos livres no sangue, e dos corpos cetônicos no leite, sangue ou urina (AROEIRA, 1998). Segundo Gonzalez e Campos (2003) o leite tem sido muito usado para o diagnóstico de cetose em vacas. A detecção de acetona e de acetoacetato na urina é feita por meio da prova de Rothera, que utiliza o nitroprussiato de sódio como reativo.

Esta prova é rápida com resposta dentro de 1 minuto, e pode ser realizada com uso de fitas ou tabletes comerciais. Sua sensibilidade mínima é de 0,5mM, e a prova é considerada semi-quantitativa sendo classificada em cruces de zero a 4 (KANEKO, 1977).

Os níveis de glicose no sangue diminuem dos 50mg/dL para aproximadamente 20-40mg/dL. Quando a cetose é secundária a outras doenças, geralmente é acompanhada de níveis de glicose no sangue acima de 40mg/dL e, muitas vezes, superiores ao normal (RADOSTITS et al., 2002). O diagnóstico diferencial da cetose é feito das seguintes patologias: deslocamento de abomaso, tristeza parasitaria bovina, reticulite traumática, indigestão primária, cistite, pielonefrite e diabetes mellitus e na fase nervosa da doença, os sinais clínicos podem ser semelhantes a listeriose, hipomagnesemia, raiva e a encefalopatia espongiiforme bovina (EDDY, 2008).

Os tratamentos em bovinos para cetose são eficazes, mas, em alguns casos a resposta é apenas transitória. Em casos em que a doença persiste pode provocar a morte do animal (ANDREWS et al., 2008). A administração intravenosa (IV) de 500ml de solução de glicose a 50% resulta em hiperglicemia transitória, aumentando a secreção de insulina, diminuindo a de glucagon e também reduzindo a concentração plasmática de ácidos graxos não-esterificados. Esta administração leva a uma melhoria acentuada na maioria das vacas, mas ocorrem geralmente recaídas a menos que tratamentos repetidos sejam utilizados. Isto é provavelmente devido à transitoriedade da hiperglicemia ou de uma dosagem insuficiente. A dose necessária varia diretamente com a quantidade de lactose perdida na produção de leite (RADOSTITS et al., 2002; TEIXEIRA, 1997). O uso de propilenoglicol no período periparto, via ingestão forçada ou misturada na ração, tem sido preconizado como alternativa para aliviar o balanço energético negativo. Uma vez ingerido, este composto escapa intacto da fermentação ruminal, é absorvido e transforma-se em glicose no fígado, primariamente pela rota do lactoaldeído, com subsequente oxidação a lactato (MILLER; BAZZANO, 1965).

Eddy (2008) citou que a prevenção da cetose inicia antes da parição, onde as vacas não devem ser obesas demais, sendo que o escore corporal ideal é de 2,5 a 3,0, considerando que se esse valor for mais alto se diagnostica como animal obeso. Concomitante, o acesso a um suprimento abundante de fibra grosseira durante o período seco, com intuito de promover boa digestão ruminal seria uma boa alternativa. Os ionóforos alteram a flora bacteriana do rúmen, levando a uma diminuição das

bactérias gram-positivas, protozoários e fungos e aumento de bactérias gram-negativas. O efeito líquido destas mudanças na flora bacteriana é o aumento da produção de propionato e diminuição na produção de acetato e butirato proporcionando mais precursores glicogênicos. Os ensaios de campo com monensina demonstraram uma redução no  $\beta$ -hidroxibutirato plasmático e uma menor prevalência de cetose clínica (RAPOSO, 2010).

O fornecimento profilático de propionato de sódio na alimentação pode estar ajudando muito em rebanhos problemáticos, o uso de 110g/d por seis semanas, começando no parto, apresentam bons resultados na redução de incidência de cetose clínica e assim melhora a produção. Já o propilenoglicol com o uso de 350ml/d durante dez dias após o parto é utilizado de maneira semelhante e com resultados muito bons (RADOSTITS et al., 2002).

Em bovinos de corte a doença acontece entre os meses de julho e setembro, no terço final da gestação em novilhas e vacas falhadas, que por não estarem prenhas no ano anterior, estavam em um ótimo estado nutricional no início do inverno. A enfermidade é desencadeada pela súbita restrição alimentar a que são submetidos os animais pela escassez de forragem que, normalmente, ocorrem no inverno ou até em alguns casos são colocados em áreas de baixa disponibilidade de forragem. A morbidade pode chegar a 13% e a mortalidade varia entre 0,7% - 8,0% (SCHILD, 2004).

Atualmente está se identificando cada vez mais casos de cetose por pequenos erros de manejo ou ainda devido a deficiência nutricional no período do pré-parto. Com isto torna-se imprescindível conhecer as causas, sintomatologia clínica, diagnóstico, tratamento, prevenção e controle desta doença, uma vez que a mesma acarreta sérios prejuízos a produção.

O presente trabalho teve por objetivo descrever um caso de cetose em um bovino, adulto, macho, diagnosticado pelo Setor de Patologia Animal do UNIBAVE.

### **Procedimentos Metodológicos**

Foi solicitado ao Setor de Patologia Animal do UNIBAVE, no dia 27 de setembro de 2016 na comunidade de Capivara do Meio no município de Grão Pará, a realização da necropsia em um bovino, mestiço, macho de 12 anos de idade. Segundo relato do proprietário o animal estava sem se alimentar a aproximadamente uns sete dias e apresentava um quadro de desidratação severa. O proprietário solicitou atendimento

de um profissional que após examinar o animal o diagnosticou tristeza parasitaria bovina, instituindo o tratamento para a mesma.

Três dias após ser medicado observou-se que o animal não teve uma melhora foi então que o proprietário buscou auxílio de outro profissional e este percebeu que poderia se tratar de uma intoxicação alimentar passando então um novo tratamento com antitóxico. Dois dias após o segundo tratamento instituído, o animal veio a óbito e o proprietário solicitou o exame *post mortem* para elucidação da real causa da morte do bovino (Figura 1).

Na anamnese do exame *post mortem* verificou-se que o animal alimentava-se de pastagem nativa e recebia a suplementação com silagem de milho, sendo o único bovino a apresentar o quadro clínico descrito acima.

Foi realizada a técnica de necropsia para a abertura de bovinos onde se fez o exame externo com verificação do estado de nutrição do animal, das mucosas visíveis, do pelo, da pele, ectoparasitas, escoriações, manchas ou nodulações que pudessem estar presentes. Após realizou-se o procedimento de necropsia propriamente dito com abertura das cavidades abdominal, torácica e craniana e visualização de todas as vísceras que as compunham após de sua retirada. Incluiu-se na avaliação *post mortem* a observação de tecidos musculares, articulares e nervosos como a medula espinhal após a abertura do canal medular.

Após a abertura do animal, realizou-se a coleta de amostras de todos os órgãos e colocou-se em formol tamponado a 10% para fixação.

**Figura 1:** Bovino, mestiço, macho, 12 anos de idade, morto em decúbito lateral, antes do exame *post mortem*.



**Fonte:** Setor de Patologia Animal do UNIBAVE (2016).

Os achados observados na necropsia foram múltiplas hemorragias petequiais e equimóticas no tecido subcutâneo e intracavitárias. Na abertura da cavidade abdominal sentiu-se um forte odor cetônico. O fígado estava aumentado de tamanho, coloração amarelo-alaranjado intenso com múltiplas hemorragias petequiais e equimóticas na superfície capsular (Figura 2). Ao corte apresentava consistência friável à amolecida (semelhante a “fígado gordo”) (Figura 3).

**Figura 2:** Fígado aumentado, amarelado e com múltiplas hemorragias capsulares.



**Fonte:** Setor de Patologia Animal do UNIBAVE (2016).

**Figura 3:** Superfície de corte do fígado.



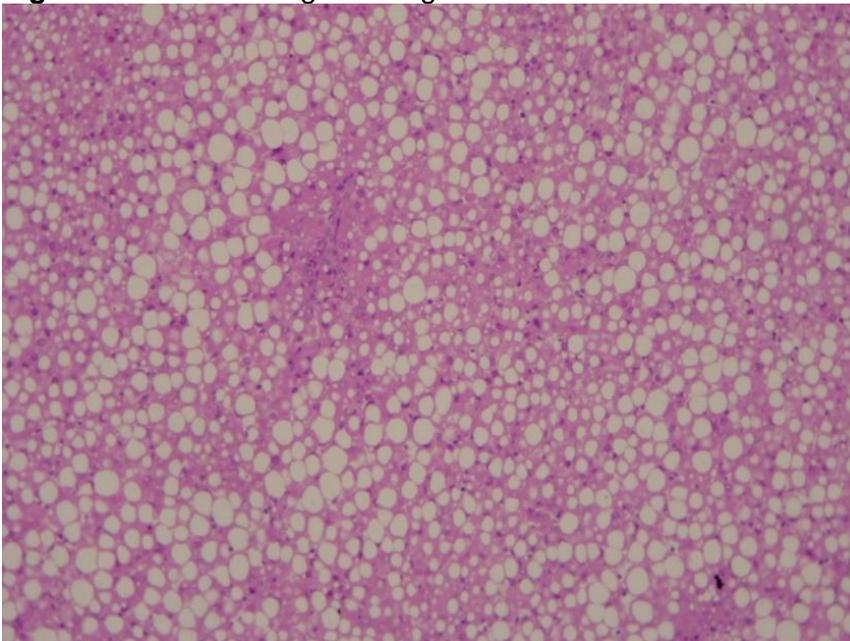
**Fonte:** Setor de Patologia Animal do UNIBAVE (2016).

Ainda, na necropsia visualizaram-se os tecidos adiposos com inúmeras áreas irregulares firmes que ao corte apresentavam-se esbranquiçadas e firmes. Os rins estavam amarelados. No coração observou-se múltiplas hemorragias petequiais e

equimóticas no epicárdio, endocárdio assim como na parede dos grandes vasos na base do coração. Com os achados de necropsia sugeriu-se um quadro de Cetose bovina.

Amostras de fígado, rins, baço, coração, pulmões, tecido adiposo, músculo esquelético, pré-estômagos e abomaso, intestino delgado e grosso e sistema nervoso central foram coletadas e enviadas para o laboratório de Patologia Animal do CAV/UDESC para realização do exame histopatológico. Dentre as alterações histológicas verificadas a mais notável foi no fígado e consistiu de hepatócitos com vacúolos citoplasmáticos múltiplos e volumosos deslocando o núcleo para periferia dando a célula um aspecto pálido e esponjoso, localizados difusamente (Figura 4). Ainda, no tecido adiposo observou-se necrose de gordura com calcificação. O diagnóstico histopatológico foi de Acetonemia bovina.

**Figura 4:** Corte histológico de fígado com inúmeros vacúolos no citoplasma de hepatócitos.



**Fonte:** Laboratório de Patologia Animal CAV/UDESC.

## **Resultados e Discussão**

Relatou-se um caso de cetose em um bovino macho, adulto. Segundo a literatura a cetose em bovinos ocorre com frequência em fêmeas, adultas, multíparas no pós-parto, sendo esta categoria mais susceptíveis a desencadear a doença se comparada com machos (SCHEIN, 2012). No entanto a ocorrência de cetose pode ser verificada em qualquer categoria de animal uma vez que a sua ocorrência depende

em grande parte, do manejo e da nutrição utilizada no rebanho (DUFFIELD et al., 1999)

Geralmente animais com cetose clínica não vem a óbito, uma vez que os tratamentos para cetose em bovinos são eficazes. No entanto a morte pode ocorrer nos casos em que a doença persiste ou quando houver erros no diagnóstico (RADOSTITS et al., 2002). No presente caso a morte ocorreu devido à falha no diagnóstico precoce. Porém ao mesmo tempo deve-se considerar as doenças que cursam com sintomatologia clínica semelhante e que retardariam o diagnóstico de cetose.

Na fase nervosa da doença, os sinais clínicos podem ser semelhantes à listeriose, hipomagnesemia, raiva e a encefalopatia espongiiforme bovina (EDDY, 2008).

Em bovinos de corte a doença acontece entre os meses de julho e setembro, no terço final da gestação em novilhas e vacas falhadas, que por não estarem prenha no ano anterior, estavam em um ótimo estado nutricional no início do inverno (SCHILD, 2004). No presente relato o caso aconteceu no mês de setembro semelhantemente ao descrito na literatura, porém o animal em questão era um macho.

Adicionalmente em bovinos de corte a enfermidade é desencadeada pela súbita restrição alimentar a que são submetidos os animais pela escassez de forragem que, normalmente, ocorrem no inverno ou quando os mesmos são colocados em áreas de baixa disponibilidade de forragem (SCHILD, 2004). O mesmo foi verificado no presente relato, onde o animal estava em ótima condição corpórea no início do inverno, mudando para um piquete de campo nativo.

Os sinais clínicos no animal do presente relato foram inespecíficos. Verificou-se perda de apetite e emagrecimento juntamente com depressão. Segundo Garcia, Libera e Barros (1996), os sinais clínicos iniciais da cetose nem sempre são específicos. Os animais vão apresentar gradual queda no apetite e diminuição na produção de leite.

O diagnóstico de cetose se baseia no histórico clínico e laboratorial de uma vaca no início da lactação, com queda brusca na produção de leite, certo grau de emagrecimento e se recusa a ingerir concentrados, com movimentos ruminais, temperatura, taxa de pulso e frequência cardíaca normal (EDDY, 2008) e pode ser confirmado através de análises de glicose e dos ácidos graxos livres no sangue, e dos corpos cetônicos no leite, sangue ou urina (AROEIRA, 1998). No presente relato o

diagnóstico clínico não foi efetivo para cetose e baseou-se nas lesões macroscópicas e histológicas.

Segundo Schild (2004), na necropsia o fígado apresenta-se amarelado e as lesões histológicas caracterizam-se por marcada degeneração gordurosa dos hepatócitos; nos demais órgãos não são observadas lesões de significado patológico como ocorreu no presente relato.

Radostits e colaboradores (2002), também descrevem a degeneração gordurosa no fígado e acrescentam que alterações secundárias na hipófise anterior e também no córtex da adrenal podem estar presentes.

Acredita-se que a silagem de milho fornecida ao animal do presente caso continha quantidades elevadas de butirato sendo o responsável pelo desenvolvimento do quadro clínico de cetose. Segundo Radostits e colaboradores (2002), a alimentação com silagem úmida, contendo muito butirato e o feno velho bolorento podem ser os responsáveis por surtos de cetose em bovinos.

### **Considerações Finais**

A cetose é uma doença metabólica que acomete bovinos, ocorrendo na maioria das vezes em vacas leiteiras de alta produção. No entanto não ocorrem com tanta frequência em gado de corte, principalmente em machos, mas quando fatores que predis põem, como uma alimentação inadequada estiverem presentes, os machos também são acometidos pela doença.

O presente relato mostrou, que por não ser uma doença comum em bovinos machos, o diagnóstico de cetose não foi realizado a tempo de tratar corretamente o animal, levando este ao óbito.

É de suma importância o médico veterinário estar atento ao diagnóstico rápido e eficaz para instituir o tratamento. Diante de uma suspeita de cetose deve-se observar com atenção os sinais clínicos e realizar testes rápidos para obter com maior precisão o diagnóstico da doença.

Pode-se concluir ainda, que a realização da necropsia com coleta de material para exame histológico foi a melhor forma de elucidar a causa da morte do animal no presente caso, assim como proporcionou ao proprietário o descarte de uma possível doença infecciosa e permitiu a instituição de alternativas de manejo alimentar para que outros animais não desenvolvessem a doença.

## Referências

- ANDREWS, A. H. et al. **Medicina bovina - doenças e criação de bovinos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2008. 1080 p.
- AROEIRA, L,J,M. **Cetose e infiltração gordurosa no fígado em vacas leiteiras**. Juiz de fora, EMBRAPA. 1998. 23p. Disponível em:<<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/593345/cetose-e-infiltracao-gordurosa-no-figado-em-vacas-leiteiras>>.
- CAMPOS, R.; GONZÁLEZ, F.; COLDEBELLA, A.; LACERDA, L. **Determinação de corpos cetônicos na urina como ferramenta para o diagnóstico rápido de cetose subclínica bovina e relação com a composição do leite**. Archives of Veterinary Science v. 10, n. 2, p. 49-54, 2005. Disponível em: <<file:///C:/Users/NILO/Downloads/4413-9734-1-PB.pdf>>
- EDDY, R.G. Principais doenças metabólicas. In: ANDREWS, A.H; BLOWEY, R.W; BOYD, H; EDDY, R.G. **Medicina Bovina: Doenças e criação de bovinos**. 2ed. São Paulo: Roca, 2008. P. 699-702.
- FLEMING, S. A. Cetose dos ruminantes (acetonemia),1993. In: SILVA, J. C. P. M.; OLIVEIRA, A.S.; VELOSO, C.M. (Org.). **Manejo e administração na bovinocultura leiteira**. Viçosa, MG, 2009. p. 456-457.
- GARCIA,M.; LIBERA,A.M.M.P.D.; BARROS,I.R.F. Acetonemia. **Manual de Semiologia e Clínica dos Ruminantes**, Varela, pp.153-154, 1996.
- JUCHEM, S.O.; SANTOS F.A.P.; PIRES, AV. 2000. Efeito da administração de propileno-glicol e monensina sódica pré-parto em vacas de alta produção: 1. Produção e composição do leite. Em: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, Viçosa. Anais... Viçosa:Gmosis, 17 par. CDROM. Nutrição de Ruminantes. NUR – 1024.
- KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**.5 ed. San Diego: Academic Press. 1977.
- MILLER, O.N.; BAZZANO G. **Propanediol metabolism and its relation to lactic acid metabolism**.*An. New York Acad. Sci.*, New York, v.119, n.A3, p. 957, 1965
- RAPOSO, Valter José Martins. **O balanço energético negativo e a cetose em bovinos leiteiros: avaliação de glicose e do  $\beta$ -hidroxibutirato sanguíneos**. 2010. 54p. Trabalho de Conclusão de Mestrado (Medicina Veterinária)- universidade de trás-os-montes e alto douro, Vila Real, 2010.
- RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D.; HIRCHCLIFF, K. W. **Clínica Veterinária: Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos**, Guanabara Koogan 9ª Ed., p. 1307-1316, 2002.
- SCHEIN, I.H. **Cetose dos ruminantes**. In: Seminário Transtornos metabólicos dos animais domésticos, 2012. Rio Grande do Sul. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012. p. 2-19.

SCHILD, Ana Lucia. Cetose em Ruminantes. **Revista Cultivar Bovinos**, Pelotas, v. 82, n. 9, p.2-4, nov. 2013.

TEIXEIRA, J. C. 1997. **Alimentação de bovinos leiteiros**. 1° Ed, FAEPE, p. 322-324. Lavras.

## COMBINAÇÕES ENTRE FREQUÊNCIAS E SEVERIDADES DE PASTEJO EM PASTOS DE AVEIA BRANCA SOB LOTAÇÃO INTERMITENTE

Rubens Macieski Pahoheck<sup>1</sup>; Jozimar Rocha Tavares<sup>1</sup>; Guilherme Doneda Zanini<sup>1</sup>; Nemora Guliane Mocelin<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Centro Universitário Barriga Verde (UNIBAVE). E-mail: rubenspahohek@hotmail.com

<sup>1</sup>Núcleo de Pesquisa e Extensão aplicados às Ciências Agroveterinárias (PACA). Centro Universitário Barriga Verde (UNIBAVE). E-mail: jozimar-bn@hotmail.com

<sup>1</sup>Núcleo de Pesquisa e Extensão aplicados às Ciências Agroveterinárias (PACA). Centro Universitário Barriga Verde. E-mail: [guidoneda@yahoo.com.br](mailto:guidoneda@yahoo.com.br)

<sup>2</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. E-mail: [nemoragulianemocelin@gmail.com](mailto:nemoragulianemocelin@gmail.com)

**Resumo:** A rebrotação de pastos é um evento dependente da área foliar residual, uma vez que tal característica influencia os processos de crescimento de plantas forrageiras. Sendo assim, avaliou-se a produção de forragem, e a composição química em pastos de aveia branca, submetidos a frequências e severidades distintas de desfolha. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados, com três tratamentos e 4 repetições, totalizando 12 unidades experimentais. Os tratamentos corresponderam a 25 cm de altura pré-pastejo com rebaixamento em 60% da altura inicial, 25 cm com rebaixamento em 40% e tempo fixo de pastejo com rebaixamento em 60%. Não foram observadas diferenças na produção de forragem no pré-pastejo. No entanto, no pós-pastejo, os maiores valores foram observados nos pastos manejados com 25 cm de altura e rebaixados em 60%. Pastos de aveia manejados com intervalo variável de pastejo apresentaram melhor estrutura, resultando em melhor qualidade nutricional.

**Palavras-chave:** Altura pré-pastejo. Composição química. Intervalo de pastejo.

### Introdução

A produção animal em pasto no Brasil é reconhecidamente a opção técnica que permite maior margem de flexibilidade na idealização e planejamento de sistemas competitivos e economicamente viáveis, uma vez que os custos de produção são baixos e o produto animal produzido é tido como de melhor qualidade. Para tornar a atividade realmente competitiva é necessário utilizar a planta forrageira de forma adequada, com base em conhecimentos profundos sobre seu funcionamento em ambientes pastejados (SBRISSIA; DA SILVA, 2001).

As respostas desencadeadas pelas plantas pastejadas variam em função do regime de desfolhação (frequência e severidade), época do ano e estágio fenológico da planta no momento da desfolhação. Nesse sentido, o processo de recuperação após desfolhação apresenta duas fases distintas que resultam em modificações na

expressão das características morfológicas das plantas (RICHARDS, 1993). Essas alterações morfológicas constituem uma importante parte da resistência das plantas ao pastejo, particularmente ligadas aos mecanismos de preterimento ou escape, os quais visam assegurar a rebrotação e a perenidade por meio da redução da probabilidade e da severidade da desfolhação sofrida pelas plantas forrageiras (BRISKE, 1991).

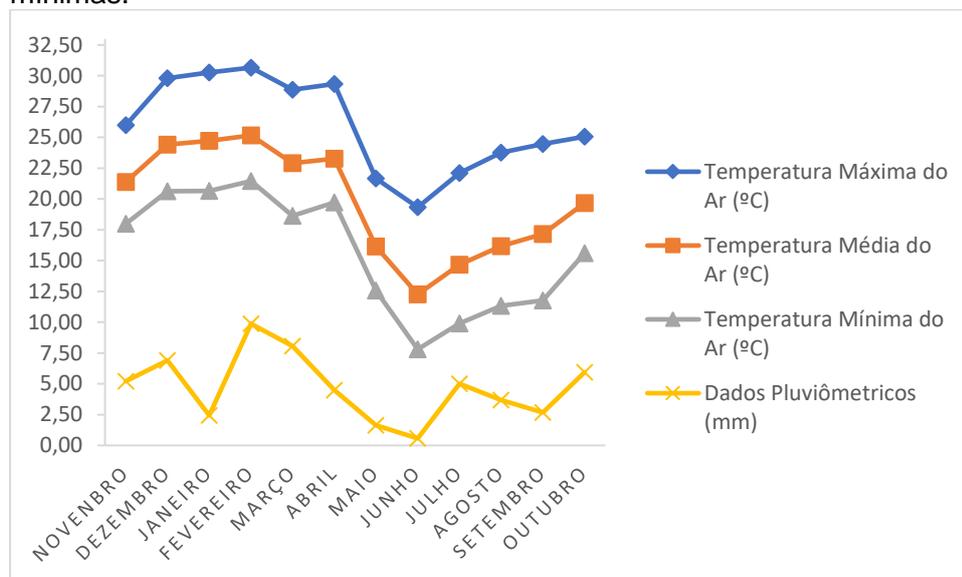
Em pastos submetidos a lotação intermitente existem diferenças consideráveis na fotossíntese líquida e na taxa de crescimento conforme a fase de rebrota (PARSONS et al., 1988). Nesse método de desfolha ocorre uma redução abrupta da área foliar após o pastejo, de tal forma que a fotossíntese, logo após a desfolha, pode ser menor que aquela de pastagens mantidas num IAF baixo sob lotação contínua (PARSONS et al., 1988). A lotação intermitente admite infinitas combinações entre períodos de pastejo, frequências e severidades de desfolha, de tal forma que, é importante considerar a combinação destes dois efeitos sobre a capacidade do pasto em rebrotar e produzir forragem com alto valor nutritivo (PARSONS et al., 1988). Neste contexto, objetivou-se avaliar a produção de forragem e a composição química em pastos de aveia branca (*Avena sativa* cv. IPR 126), submetidos a frequências e severidades de pastejo em lotação intermitente, como forma de conhecer e permitir o planejamento e idealização, de práticas de manejo eficientes e que assegurem a sustentabilidade e a produtividade de sistemas de produção animal em pastagens.

### **Procedimentos Metodológicos**

O experimento foi conduzido do mês de junho a setembro de 2016, no município de Grão-Pará, situado na região sul do estado de Santa Catarina, em propriedade rural particular, com altitude aproximada de 283 metros acima do nível do mar, e coordenadas geográficas aproximadas de 49°18'28,94" de longitude Oeste e 28°13'20,36" de latitude Sul.

O clima do estado de Santa Catarina, segundo a classificação de Köppen, é o Cfa - mesotérmico úmido (sem estação seca), com temperaturas médias nos meses mais frios inferior a 18°C, e temperaturas médias nos meses mais quentes acima de 22°C. Além disso, de acordo com Pandolfo et al. (2002), apresenta verões quentes e chuvosos e geadas pouco frequentes. Os dados climáticos da região estão dispostos na Figura 1 e foram oriundos da EPAGRI (Estação Experimental de Urussanga).

**Figura 1** – Gráfico com médias mensais do período experimental (novembro de 2015 a outubro de 2016) de Precipitação Média (mm/mês) e Temperaturas (°C) máximas, médias e mínimas.



Fonte: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI.

O solo, de acordo com a EMBRAPA (2013) é classificado como Podzólico Vermelho-Amarelo Álico e Distrófico, apresentando textura média/argilosa e o relevo da área é considerado suave a moderadamente ondulado.

Antes do início das avaliações, o solo foi analisado quimicamente (Tabela 1) pelo Laboratório de Análises de Solos da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI).

**Tabela 1** – Análise química do solo na área experimental.

pH	M.O	P	K	Ca	Mg	Al	CTC	H + Al	V
H <sub>2</sub> O	%	mg/dm <sup>3</sup>		cmol/dm <sup>3</sup>					%
<b>5,5</b>	1,4	7,8	56	3,6	0,7	0,0	7,58	3,1	59,08

Fonte: Laudo de análise química de solos do laboratório da EPAGRI (2016).

A calagem foi realizada 60 dias antes do plantio de aveia, sendo o calcário incorporado por meio de aração e gradagem. Para correção da acidez, utilizou-se 1 ton/ha de calcário dolomítico (PRNT 85%).

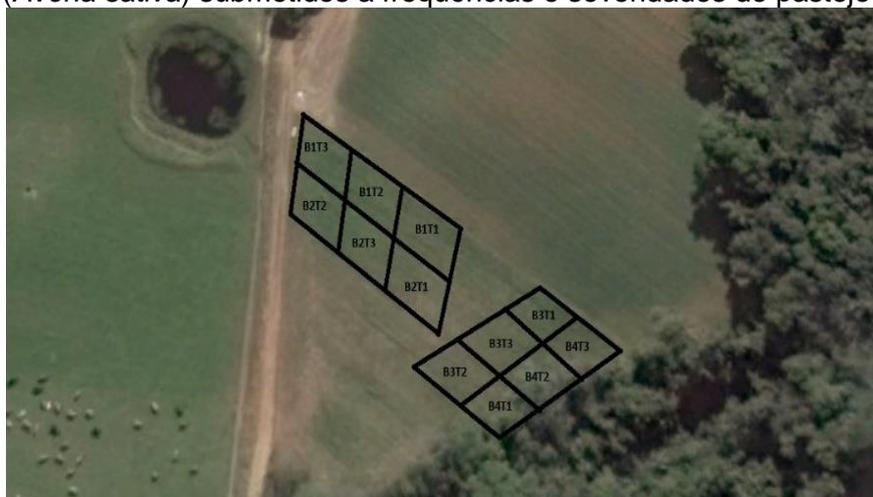
A adubação foi realizada para promover maiores taxas de crescimento dos pastos e suprir as plantas por meio da reposição de nutrientes durante a adubação. Foram utilizados 55 kg de N/ha, 70 Kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha e 70 Kg de K<sub>2</sub>O/ha de adubo

comercial formulado (12-15-15). Após o primeiro pastejo utilizou-se 90 Kg de N/ha na forma de ureia (45% de nitrogênio).

A semeadura foi realizada na última quinzena de junho, a lanço, com uma densidade de 50 quilos de sementes por hectare.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados, com 3 tratamentos e 4 repetições, totalizando 12 unidades experimentais (Figura 2). Cada unidade experimental foi formada por piquetes com 100 m<sup>2</sup> de área total, onde os tratamentos foram definidos pela combinação de alturas pré e pós-pastejo (25 cm de altura pré-pastejo rebaixado em 40% da altura inicial, 25 cm de altura pré-pastejo rebaixado em 60% da altura inicial, tempo de pastejo fixo rebaixado em 60% da altura inicial).

**Figura 2** – Vista aérea da área e croqui das unidades experimentais em pastos de Aveia branca (*Avena sativa*) submetidos a frequências e severidades de pastejo em lotação intermitente.



Fonte: Google Earth (Acesso em 01 de novembro de 2016).

Os animais utilizados no experimento foram vacas em lactação da raça Jersey e da raça Holandês pertencentes ao rebanho da propriedade. Os animais foram utilizados apenas como agentes desfolhadores, não sendo, portanto, realizados nenhuma avaliação nos mesmos.

A altura dos pastos foi mensurada antes da entrada dos animais e após o pastejo, de acordo com cada tratamento, em trinta pontos distintos na forma de ziguezague, conforme metodologia proposta por Barthram (1985). Para medir a altura foi utilizado uma régua graduada em centímetros “sward stick”.

O acúmulo de forragem foi determinado pela diferença de crescimento dos pastos, que compreendeu o pós-pastejo anterior e o pré pastejo seguinte. Para isso,

antes e após os pastejo, foram escolhidos dois pontos representativos da condição média dos pastos no momento da avaliação, com o auxílio de uma armação de ferro quadrada com 0,0625 m<sup>2</sup> de área. Nesses locais, os perfilhos foram cortados no nível do solo, onde cada amostra foi identificada, pesada e separada morfológicamente, entre: folhas, colmos, materiais senescentes e plantas infestantes e levadas para estufas de circulação forçada de ar a 65 °C durante 48 horas quando então, eram pesados para determinação da matéria seca (MS).

A composição química foi determinada pelo Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal do Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV), da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Foram determinados a proteína bruta (PB), a matéria seca a 60 graus (MS), a fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e a fibra insolúvel em detergente ácido (FDA).

Todos os resultados foram obtidos por meio de médias calculadas por pastejo em cada tratamento para as variáveis no pré e pós-pastejo (Massa de forragem verde total, Massa verde de folhas, Massa verde de colmos, Massa verde de Material Senescente, Massa Verde de Invasoras, Matéria Seca Total, Matéria Seca de Folhas, Matéria Seca de Colmos, Matéria Seca de Material Senescente e Matéria Seca de Invasoras).

A composição química dos pastos em todos os tratamentos foi submetida a análise estatística apenas no pré-pastejo. Os dados assim arranjados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) por meio do pacote estatístico SISVAR® versão 5.6 para Windows®. A comparação de médias foi realizada por meio do mesmo programa computacional (SISVAR®) (FERREIRA, 1998), adotando-se o nível de significância de 5%.

## **Resultados e discussão**

De acordo com os tratamentos, variáveis como número de pastejos realizados, intervalo médio entre pastejo foram mensurados como variáveis respostas.

O número de ciclos de pastejo variou em função das alturas, para os tratamentos 1 e 2, e em função do tempo de repouso para o tratamento 3 (Tabela 2). Durante os dois meses de avaliações (Agosto e Setembro) foi observado um maior número de pastejo nos tratamentos 1 e 2. Foram obtidos 3 pastejos, sendo que o tratamento 2 (25 cm rebaixado em 40%), ocorreu em um menor intervalo de tempo, devido ao fato de o resíduo de pós pastejo ser maior (manejado em 15 cm).

**Tabela 2** – Intervalos e alturas em pré-pastejo em pastos de Aveia branca (*Avena sativa*) submetidos a frequências e severidades de pastejo em lotação intermitente.

Tratamentos	1º pastejo		2º pastejo		3º pastejo	
	Dias	Altura	Dias	Altura	Dias	Altura
(1) 25 cm rebaixado em 60%	0	25,1cm	17	25,2 cm	13	25,2cm
(2) 25 cm rebaixado em 40%	0	25 cm	13	25,1cm	13	25 cm
(3) Tempo fixo rebaixado em 60%	0	25,4 cm	28	53,9 cm	--	--

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

O intervalo médio de pastejo, variou em função das alturas pós-pastejo. No geral, foram necessários em média 4 dias a mais de descanso para que pastos manejados mais baixos recuperassem a altura necessária, de condição de início do pastejo (Tabela 3).

**Tabela 3** – Intervalos e alturas em pós-pastejo em pastos de Aveia branca (*Avena sativa*) submetidos a frequências e severidades de pastejo em lotação intermitente.

Tratamentos	1º pastejo		2º pastejo		3º pastejo	
	Dias	Altura	Dias	Altura	Dias	Altura
(1) 25 cm rebaixado em 60%	0	10,2cm	17	10,1 cm	13	10,3cm
(2) 25 cm rebaixado em 40%	0	14,9 cm	13	15,1cm	13	15 cm
(3) Tempo fixo rebaixado em 60%	0	10,5 cm	28	21,5 cm	--	--

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Não foram observadas diferenças significativas no pré-pastejo (Tabela 4) entre os tratamentos testados para a produção de forragem verde total, massa verde de colmos, massa verde de folhas, massa verde de material morto e massa verde de invasoras. Além disso, também não foram encontradas diferenças no pré-pastejo entre os tratamentos testados para produção de matéria seca total, matéria seca de folhas, matéria seca de colmos, matéria seca de material morto e matéria seca de invasoras (Tabela 5).

**Tabela 4** – Produção média de matéria verde (M.V) no pré-pastejo (Kg/ha), em pastos de Aveia branca (*Avena sativa*) submetidos a frequências e severidades de pastejo em lotação intermitente.

Tratamentos	Total	Folhas	Colmos	Invasoras	M. morto
(1) 25 cm rebaixado em 60%	47780.00 a	19280.00 a	22320.00 a	2580.00 a	1860.00 a
(2) 25 cm rebaixado em 40%	42940.00 a	17580.00 a	20380.00 a	1980.00 a	1200.00 a
(3) Tempo fixo rebaixado em 60%	42660.00 a	16220.00 a	21580.00 a	2100.00 a	1620.00 a
C.V (%)	11.93	15.45	16.76	60.79	64.34
Erro padrão	2651,65	1366,95	1795,88	674,75	501,86

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

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

**Tabela 5** – Produção média de matéria seca (M.S) no pré-pastejo (Kg/ha), pastos de Aveia branca (*Avena sativa*) submetidos a frequências e severidades de pastejo em lotação intermitente.

Tratamentos	Total	Folhas	Colmos	Invasoras	M. morta
(1) 25 cm rebaixado em 60%	11842.00 a	3654.00 a	2688.00 a	456.00 a	480.00 a
(2) 25 cm rebaixado em 40%	9274.33 a	3300.00 a	2625.00 a	230.00 a	334.00 a
(3) Tempo fixo rebaixado em 60%	10490.00 a	2696.00 a	2504.00 a	216.00 a	354.00 a
C.V (%)	12.57	14.71	19.53	63.81	59.10
Erro padrão	662,27	236,60	254,41	108,68	115,04

Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ).

Fonte: Dados estatísticos do experimento (2016).

De forma geral, no pós-pastejo foi observado maior produção de massa de forragem verde nos pastos manejados em tempo fixo com rebaixamento em 60%, assim como nos pastos manejados com 25 cm de altura pré-pastejo e rebaixados em 60% da altura inicial (Tabela 6). Os menores valores foram observados nos pastos manejados com 25 cm de altura pré-pastejo e rebaixados em 40% da altura inicial. Para produção de matéria seca, não foram observadas diferenças na produção de forragem entre os tratamentos testados (Tabela 7).

**Tabela 6** – Produção média de matéria verde (M.V) no pós-pastejo (Kg/ha), em pastos de Aveia branca (*Avena sativa*) submetidos a frequências e severidades de pastejo em lotação intermitente.

Tratamentos	Total	Folhas	Colmos	Invasoras	M. morta
25 cm rebaixado em 60%	11166.74 a	3013.33 ab	6840.00 ab	206.67 a	540.00 a
(2) 25 cm rebaixado em 40%	7853.33 b	2040.01 b	5260.00 b	102.00 a	313.33 a
(3) Tempo fixo rebaixado em 60%	12950.00 a	3240.00 a	8550.00 a	320.00 a	630.00 a
C.V (%)	12.59	16.34	13.13	71.63	40.06
Erro padrão	670,90	225,86	451,84	75,06	99,02

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

Fonte: Dados estatísticos do experimento (2016).

**Tabela 7** – Produção média de matéria seca (M.S) no pós-pastejo (Kg/ha), em pastos de Aveia branca (*Avena sativa*) submetidos a frequências e severidades de pastejo em lotação intermitente.

Tratamentos	Total	Folhas	Colmos	Invasoras	M. morta
(1) 25 cm rebaixado em 60%	1661.33 a	528.66 a	953.99 a	30.67 a	147.33 a
(2) 25 cm rebaixado em 40%	1141.99 b	354.00 a	672.01 b	10.00 a	132.00 a
(3) Tempo fixo rebaixado em 60%	1781.00 a	542.00 a	1036.00 a	35.00 a	168.00 a
C.V (%)	12.70	18.57	14.26	65.37	23.77
Erro padrão	97,02	44,08	63,27	8,24	17,72

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

Fonte: Dados estatísticos do experimento (2016).

Para o acúmulo total de forragem, resultado obtido através da subtração dos valores de Massa Verde em pré- pastejo com os valores de Massa Verde em pós-pastejo mostrou uma maior produção no tratamento 1 (25 cm rebaixado em 60%), o qual acumulou, durante o experimento, 36.613 Kg.ha<sup>-1</sup> de M.V total (tabela 8).

**Tabela 8** – Acúmulo de forragem (Kg/ha), tempo total de acompanhamento (dias), acumulo de forragem diário (kg dia.ha<sup>-1</sup>) e número de pastejo (Nº P), em pastos de Aveia branca (*Avena sativa*) submetidos a frequências e severidades de pastejo em lotação intermitente.

Tratamentos	Dias	Nº P	Massa verde total	M.V diária
(1) 25 cm rebaixado em 60%	30	3	36.613 Kg.ha <sup>-1</sup>	1.220,5
(2) 25 cm rebaixado em 40%	26	3	35.087 Kg.ha <sup>-1</sup>	1.349,5
(3) Tempo fixo rebaixado em 60%	28	2	29.710 Kg.ha <sup>-1</sup>	1.061,1

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

O acúmulo de forragem total, relacionado com o número de pastejo e o tempo de acompanhamento, resultou na produtividade diária acumulada (M.V diária), sendo que o tratamento 2 (25 cm rebaixado em 40%), obteve maior produtividade, registrando valor de 1.349,5 Kg dia.ha<sup>-1</sup> de M.V (tabela 7).

Observando os valores de acúmulo de matéria seca, durante o experimento, nota-se um número elevado, em pastos manejados com rebaixamento de 60%, fato que tem relação direta, com o volume de colmos, sendo mais fibrosos por natureza, tendem a ter maior volume de matéria seca.

Para o tratamento 1 (25 cm rebaixado em 60%), o acúmulo chegou à 10.180,67 Kg.ha<sup>-1</sup> de M.S (tabela 8), destacando-se como o maior valor. Em contrapartida do acumulo de matéria verde, a produção diária também foi em maior índice no tratamento 1, onde produziu 339,35 Kg dia.ha<sup>-1</sup> (tabela 9).

Bortolini et al. (2004) destacam que, em anos favoráveis à cultura, a planta submetida a cortes, promove um aumento no rendimento de MS, de acordo com estes autores, os cortes promovem capacidade de rebrota e induzem à formação de perfilhos.

**Tabela 9** – Acúmulo de forragem (Massa seca) total (Kg.ha<sup>-1</sup>), tempo total de acompanhamento (dias), acúmulo de forragem diário (kg dia.ha<sup>-1</sup>) e número de pastejo (Nº P), em pastos de Aveia branca (*Avena sativa*) submetidos a frequências e severidades de pastejo em lotação intermitente.

Tratamentos	Dias	Nº P	Massa seca total	M.S diária
(1) 25 cm rebaixado em 60%	30	3	10.180,67 Kg/ha	339,35 Kg dia/ha
(2) 25 cm rebaixado em 40%	26	3	8.132,34 Kg/ha	312,78 Kg dia/ha
(3) Tempo fixo rebaixado em 60%	28	2	8.709 Kg/ha	311,04 Kg dia/ha

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Carvalho et al. (2010), em seu trabalho com aveia e azevém, em consórcio, manejados com diferentes alturas (10, 20, 30 e 40 cm), cortadas rente ao solo, obtiveram valores de acúmulo de matéria seca, bem próximos aos valores encontrados, sendo 9.210; 7.270; 8.600 e 7.760 Kg/há, respectivamente.

Para a composição química avaliada, no final do ciclo de cada tratamento, pastos manejados com alturas pré-pastejo fixadas obtiveram melhores índices (matéria seca a 60º célsius, % de matéria seca, % de matéria mineral, % de proteína bruta, % de fibra em detergente neutro e % de fibra em detergente ácido) em relação a pastos manejados em tempo fixo (tabela 10).

**Tabela 10** – Matéria seca a 60°C, % de matéria seca, % de matéria mineral, % de proteína bruta, % de fibra em detergente neutro e % de fibra em detergente ácido em pastos de aveia branca (*Avena sativa*) submetidos a frequências e severidades de pastejo em lotação intermitente.

	MS 60°C	% MS	% MM	% PB	% FDN	% FDA
(1) Pastos manejados a 25 cm de altura e rebaixados em 60%	15,11 b	92,09 a	10,33 a	18,18a	49,55 b	25,66 b
(2) Pastos manejados a 25 cm de altura e rebaixados em 40%	15,64 b	90,82 a	10,57 a	19,06a	47,56 c	26,12 b
(3) Tempo fixo de pastejo rebaixado em 60%	19,33 a	90,40 b	8,56 b	11,85b	52,72 a	29,26 a
C.V.(%)	21,01	18,89	27,81	22,56	20,07	23,33

Letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Fonte: Dados estatísticos de análise laboratorial das amostras do experimento (2016).

Para os pastos manejados em tempo fixo com rebaixamento em 60% (3), os índices de % MS, % MM e % PB foram inferiores aos demais tratamentos. No entanto, os índices de % FDN (52,72) e % FDA (29,26) foram superiores. Sabendo que foram manejados em alturas de pré-pastejo superiores aos demais, suas estruturas tendem a ficar mais fibrosa devido ao estágio vegetativo estar mais avançado, o que foi comprovado com os resultados (tabela 9).

Dentre os tratamentos com altura pré- definida, pastos manejados com rebaixamento em 40% (2), alcançaram valores de 19,06 % PB, apesar de não diferir estatisticamente com pastos rebaixados em 60%, seu valor numérico é superior.

Soares, Pin & Possenti (2013), trabalhando com plantas forrageiras anuais de inverno, sob diferentes épocas de semeadura, obtiveram, com a cultivar de aveia branca IPR 126, valor médio de 19,3% de Proteína Bruta, sendo bem próximos aos valores encontrados no experimento. Fontaneli et al. (2009), obtiveram, em seu trabalho com cereais de inverno de duplo propósito, valores bem próximos de FDN e FDA, registrando, para aveia branca em forragem verde, 50,0% de FDN e 23,0% de FDA.

### Considerações Finais

Em comparação ao tempo fixo, além da produtividade ser maior, o número de pastejo foi superior, no mesmo intervalo de tempo. Além disso, pastos manejados com altura em pré-pastejo definida (25cm), obtiveram melhores índices avaliados de composição química (MS 60°C, %MS, %MM, %PB, %FDN, %FDA), dentre estes, o manejo com 40% de desfolha atingiu os valores com melhor qualidade.

### Referências

BARTHAM, G.T. Experimental techniques: the HFRO sward stick. In: **The Hill Farming Research Organization Biennial Report 1984/1985**. Penicuik: HFRO, 1985. p. 29-30.

BRISKE, D. D.; HEITSHMIDT, R. K. Developmental morphology and physiology of grasses. In: HEITSCHMIDT, R. K.; STUTH, J. W. (Ed.). **Grazing management: an ecological perspective**. Portland: Timber Press, 1991. p. 85-108.

BORTOLINI, P. C. et al. Cereais de inverno submetidos ao corte no sistema de duplo propósito. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 45-50, 2004.

CARVALHO, P. C. F. Et al. Característica produtiva e estrutural de pastos mistos de aveia e azevém manejados em quatro alturas sob lotação contínua. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.1857-1865, 2010

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Solos do Estado de Santa Catarina. Rio de Janeiro: **Embrapa solos, boletim de pesquisa e desenvolvimento**; n. 46, 2013.

FERREIRA, G.D.G.; SANTOS, G.T.; CECATO, U. et al. Composição química e cinética da degradação ruminal de gramíneas do gênero *Cynodon* em diferentes idades ao corte. **Acta Scientiarum**. v. 27, n. 2, p. 189-197, 2005.

FERREIRA, D. F. **Sisvar - sistema de análise de variância para dados balanceados**. Lavras: UFLA, 1998. 19 p.

FONTANELI, R. S. et al. Rendimento e valor nutritivo de cereais de inverno de duplo propósito: forragem verde e silagem ou grãos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.11, p.2116-2120, 2009.

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; ALEXANDRINO, E. Características estruturais e produção de forragem em pastos de capim mombaça submetidos a períodos de descanso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.10, p.1487-1494, 2007.

PANDOLFO, C.; BRAGA, H. J.; SILVA JR, V. P. da; MASSIGNAM, A. M., PEREIRA, E. S.; THOMÉ, V. M. R.; VALCI, F.V. **Atlas climatológico digital do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2002.

PARSONS, A. J.; PENNING, P. D. The effect of duration of regrowth on photosynthesis, leaf death and average rate of growth in a rotational grazed sward. **Grass and Forage Science**, v. 43, n. 1, p. 15-27, 1988.

RICHARDS, J. H. Physiology of plants recovering from defoliation. In: BAKER, M. J. (Ed.) **Grassland For Our World**. SIR Publishing, Wellington, 1993, p. 46-54.

SBRISSIA, A. F.; DA SILVA, S. C. O ecossistema de pastagens e a produção animal In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38. Piracicaba, 2001. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001, p.731-754.

SOARES, A. B. PIN, E.; POSSENTI, J. C. Valor nutritivo de plantas forrageiras anuais de inverno em quatro épocas de semeadura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.1, p.120-125, 2013.

SOUZA, F.H.; PEREIRA, V.A.S.; CASTAGNARA, D.D. et al. Altura do dossel forrageiro e relação folha/colmo das aveias IAPAR 61 e IPR 126 em três épocas de semeadura na região oeste do Paraná. Zootec, 2009. **Associação Brasileira do Zootecnista**. Águas de Lindóia-SP. USP. 2009.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, p. 476, 1994.

## COMPLEXO HIPERPLASIA ENDOMETRIAL CÍSTICA EM ÚTERO REMANESCENTE EM CADELAS SUBMETIDAS A OVARIOSALPINGOHISTERECTOMIA (OSH)

Tayná Andrade Corrêa<sup>1</sup>; Ewerton Cardoso<sup>2</sup>; Murilo Farias Rodrigues<sup>3</sup>; Joana Simiano Fornasa<sup>4</sup>; Jonas Heerdts Mendes<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Acadêmica de Medicina Veterinária. Centro Universitário Barriga Verde.  
taynacorreia.medvet@gmail.com

<sup>2</sup> MV. Msc. Docente. Unibave. binhomv@bol.com.br

<sup>3</sup> MV. Msc. Docente. Unibave. mf\_rodrigues009@yahoo.com

<sup>4</sup> Acadêmica de Medicina Veterinária. Centro Universitário Barriga Verde.  
joanaforansa@gmail.com

<sup>5</sup> Acadêmico de Medicina Veterinária. Centro Universitário Barriga Verde.  
jhmendes@hotmail.com

**Resumo:** A porção remanescente de tecido uterino ou ovárico após a ovariosalpingohisterectomia, por vezes resulta em complexo hiperplasia endometrial cística, também denominada pelo seu sinal clínico de piometra. Esse procedimento, quando não realizado por um profissional competente, pode acarretar algumas complicações, estas podem ser causadas por um coto grande demais, por resquícios de ovário podendo acarretar na estimulação e produção de hormônios reprodutivos, presença de cio no qual a cadela apresentará comportamentos relativos ao cio e piometra de coto, que pode ser descrito como a infecção do tecido corporal uterino remanescente após a operação e a granulomas de coto uterino. Esta presente revisão abordará possíveis complicações pós-operatória, especificamente sobre problemas causados ao útero remanescente em casos em que há presença ou não de hormônios reprodutivos, tendo em vista a retirada dos ovários.

**Palavras-chave:** Complicações. Ovariosalpingohisterectomia. Piometra de coto.

### Introdução:

A Ovariosalpingohisterectomia (OSH) é uma medida cirúrgica contraceptiva permanente rotineiramente empregada em cadelas, realizada com o intuito de se evitar a reprodução, já que a superpopulação de cães é uma luta constante para a saúde pública e o bem-estar animal. Além disso, a OSH é de suma importância por ser a técnica utilizada no tratamento de partos patológicos (LUZ et al., 2005; HOWE, 2006), prevenção de neoplasias mamárias (OLIVEIRA, 2007), procedimentos de esterilização eletiva para prevenção do cio e de prenhez indesejada (HOWE, 2006) na prevenção e tratamento das doenças do trato reprodutivo como tumores ovarianos, hiperplasia endometrial cística – piometra, torção, prolapso e neoplasias uterinas. Este

é um procedimento cirúrgico pela qual consiste na realização de laparotomia com rescisão dos ovários, tubas uterinas e útero. Há basicamente três abordagens para a execução de tal procedimento, sendo estes por videolaparoscopia e pelo método tradicional (linha média ventral) (HOWE, 2006), sendo à última o método mais utilizado.

Embora a OSH seja considerada um procedimento simples na técnica cirúrgica, há riscos de complicações intra-operatório, pró-operatório imediata, mediata e tardia (MUSUAL, 2005). A complicação mais comum intra-operatória são hemorragias e as mais encontradas no pós-operatório são traumas ou ligadura acidental do ureter podendo levar a uma possível hidronefrose ou hidroureter, hemorragias, insuficiência urinária responsável ao estrógeno, granulomas, síndrome do ovário remanescente e piometra de coto (SONTAS, 2007).

Esta presente revisão abordará possíveis complicações pós-operatória à OSH, especificamente sobre problemas causados ao útero remanescente em casos em que há presença de hormônios reprodutivos, tendo em vista à retirada dos ovários e em caso de problemas causados ao útero remanescente sem a presença de hormônios reprodutivos (MUSUAL, 2005).

**Tabela 1** - Complicações pós-operatórias que serão abordadas tendo em vista a presença ou não de hormônios reprodutivos.

OSH	COMPLICAÇÃO
PRESENÇA DE HORMÔNIO	Complexo Hiperplasia Endometrial Cística (CHEC)
	Presença de Cio
SEM PRESENÇA DE HORMÔNIO	Granuloma de Coto Uterino

### Procedimentos Metodológicos

Esta pesquisa foi realizada em forma de revisão bibliográfica através de livros e artigos científicos. Este tipo de pesquisa se deve pela possibilidade de conhecer mais sobre as características da doença comparando um autor com o outro e comparando diferentes tipos de pesquisas.

### **Complexo hiperplasia endometrial cística (CHEC) de Coto Uterino**

O complexo hiperplasia endometrial cística (CHEC), também denominada de “Piometra”, usualmente é associado a métodos contraceptivos a base de estrógeno ou progesterona, utilizados de forma inapropriada, principalmente em períodos do ciclo estral de proestro e estro (ALEIXO et al., 2011). Nestas fases ciclo reprodutivo da cadela, a vulnerabilidade à CHEC se deve ao predomínio na ação de estrógeno, no proestro, e da progesterona, no estro que, associados aos hormônios exógenos, amplificam a resposta hormonal à proliferação glandular, determinando em uma hipersecreção (ALEIXO et al., 2011).

Esta patologia é observada durante o diestro, ou seja, ela ocorre na fase de produção de progesterona pelos corpos lúteos, e, em casos de um possível tecido residual do ovárico no qual pode se ligar a estruturas e ter sua funcionalidade normal estimulando a produção de hormônios. A progesterona também pode provir de tratamentos com hormônios exógenos, podendo ser usados para tratamento de dermatites e incontinência urinária (VERONESI, 2009). Assim, uma CHEC de coto exige que o tecido residual do ovário e do útero estejam presente.

O principal hormônio envolvido neste distúrbio é a progesterona, cuja função normal é estimular o crescimento e atividade secretória das glândulas endometriais, sendo ainda responsável pela nidação embrionária e manutenção da gestação. O estrógeno isoladamente não determina o desenvolvimento CHEC, porém intensifica o número de receptores de progesterona no útero (MARTINS, 2007). A presença hormonal, pode levar a proliferação excessiva de glândulas produtoras de muco e formação de cistos no endométrio, acompanhado por edema, infiltração de linfócitos e plasmócitos e acúmulo de fluido no lúmen uterino (JOHNSON, 2006). Quando a produção de progesterona pelo ovário ou mais precisamente, pelo corpo lúteo, é alta e acaba estimulando o crescimento e atividade secretora das glândulas endometriais, além de reduzir a atividade contrátil do miométrio levando à infecção.

A CHEC de coto também pode ocorrer devido a uma infecção ascendente via vaginal, sem a presença de uma porção de ovário remanescente. Esta contaminação bacteriana pela da flora vaginal, leva a uma colonização no coto uterino anormal, resultando no desenvolvimento da piometra. Normalmente a infecção ocorre mais comumente pela bactéria *Escherichia coli* (WEISS et al., 2004). A ultrassonografia é a ferramenta não-invasiva mais definitiva para diagnosticar esta desordem. O exame radiográfico abdominal, citologia vaginal e anormalidades laboratoriais, incluindo o

aumento dos níveis hormonais também pode ser útil para o diagnóstico e avaliações da gravidade da afecção. A citologia vaginal também ajudará a determinar se existe estrogênio circulando no sangue, indicando a presença de tecido ovariano funcional (BARROS, 2010).

Os sinais clínicos podem incluir descarga vaginal com mau cheiro, perda de apetite, febre, letargia, perda de peso, vômito, diarreia, polidipsia e poliúria. A piometra de coto deve ser tratada com antibióticos pela presença da infecção e cirurgia (MINGUÉZ et al., 2005). A cirurgia deve ser realizada para remover o tecido uterino infectado e qualquer material ovariano restante evitando assim problemas futuros.

### **Presença de Cio**

A presença de cio ocorre muito frequentemente secundário à Síndrome do Resto Ovárico (SRO), no qual refere-se a presença de tecido ovariano funcional após procedimento de Ovariosalpingohisterectomia, assim os animais apresentam retorno ao estro em período variável entre a cirurgia e o reaparecimento dos sintomas (OLIVEIRA, 2007).

A técnica cirúrgica inadequada com a ressecção incompleta de um ou ambos ovários é a principal causa desse distúrbio, a segunda causa é a queda de uma pequena porção do tecido dentro da cavidade peritoneal logo após a retirada adequada dos ovários. Este tecido poder unir-se ao mesentério ou a qualquer região anormal e revascularizar-se, voltando a ser funcional em algum momento da vida da cadela (OLIVEIRA, 2007), assim existe então a produção do **hormônio progesterona**, geralmente nesse caso os animais ainda mantem os sinais típicos de proestro e estro.

Este procedimento cirúrgico consiste em localizar através da “técnica do gancho” o trato reprodutivo a partir da incisão feita pela linha média ventral, o ligamento deve ser interrompido com cuidado por meio de movimentos de trancionamento caudo-lateral ou caudo-medial com o dedo indicador de uma das mãos, sendo que a outra mão se sustente o ligamento (FOSSUM, 2008). Uma possível complicação que pode acarretar na Síndrome do Ovário Remanescente, se têm quando ocorre o rompimento desse ovário no momento em que o segura, já que os ovários são muitas vezes cobertos ou se escondem na gordura da cavidade (SONTAS, 2007).

Embora estes cios sejam inférteis, esta complicação pós cirúrgica imprevista traz incômodos, além de causar acentuadamente as neoplasias mamárias hormônio-dependentes - câncer de mama (ATALLAH, 2008). O diagnóstico deve ser confirmado através de ultrassom para identificação do ovário remanescente citologia vaginal, testes hormonais, ultrassom abdominal e laparotomia exploratória para descartar diagnósticos diferenciais eliminando a possibilidade de outras patologias que provoquem sangramento vaginal em cadelas castradas, tais como neoplasias, vaginites, traumatismos, terapias exógenas de estrogênio, coagulopatias entre outras (ATALLAH, 2008), essas cadelas apresentam também crescimento vulvar.

Sugere-se a realização da cirurgia exploratória em uma época de estro, ou diestro, pois estas fases, à presença de folículos ou do corpo lúteo e também do aumento do tamanho do pedículo vascular do ovário facilitam a identificação de tecido ovariano (ADIN, 2011).

### **Granuloma de coto uterino**

O **granuloma** consiste em estruturas encontradas em determinados estados patológicos específicos que evoluem para um processo inflamatório crônico específico, também chamado de **inflamação granulomatosa** responsável por isolar o agente ofensor, sendo, portanto, um mecanismo útil de defesa (HOWE, 2006). Essa inflamação é focal do tecido uterino remanescente, sem a presença de hormônios reprodutivos, muitas vezes causada por uma reação ao material de sutura e que pode ou não ter infecção bacteriana ao mesmo tempo (MUSUAL, 2005).

Essa reação tecidual é adversa a sutura multifilamentar não absorvível implantado, utilizado para a ligadura uterina ou ovariana. A alta aderência bacteriana e a capilaridade da sutura multifilamentar podem contribuir para uma infecção persistente e progressiva quando a sutura se contamina com microrganismos bacterianos no tecido (BARROS, 2010).

Os granulomas podem envolver a bexiga, os ureteres, rim, e até o cólon podendo causar incontinência urinária, obstrução intestinal até uma septicemia (HOWE, 2006). O tratamento recomendado é a laparotomia exploratória com a excisão da ligadura e do tecido de granulação. Deve-se remover todas as ligaduras ovarianas e uterinas, mesmo as que parecem não estar envolvidas com o processo, pois podem desenvolver tecido de granulação posteriormente. O uso de material de sutura absorvível reduz esse tipo de reação (MUSUAL, 2005).

## Considerações Finais

Observou-se que a produção de hormônios mesmo sendo estimulada por pequena parte de um ovário remanescente pode acarretar e interferir na vida do animal e que problemas em coto uterino podem ser acarretados não apenas por causas hormonais, mas sim, por erros médicos e reações inflamatórias a materiais utilizados durante o processo cirúrgico.

Assim, é de suma importância identificar o problema, diagnosticar a causa deste problema, ter atenção no material a ser utilizado durante a técnica e sua finalização, evitando assim maiores problemas que podem levar a uma septicemia posteriormente à morte. Durante a cirurgia confirmar sempre a localização correta do órgão, ligadura e retirada completa de ovários e corpo uterino em cirurgias de OSH, pois essas são medidas fundamentais para evitar o desenvolvimento da síndrome do ovário remanescente posteriormente o aparecimento do cio e CHEC de coto uterino.

Conclui-se que a ovariosalpingohisterectomia é considerada o método mais confiável no controle da reprodução, porém para evitar complicações pós cirúrgicas como estro recorrentes e CHEC de coto uterino, o cirurgião deve ser cauteloso com o desempenho da operação, tendo em vista uma boa finalização e procedimentos corretos para não permitir que tecido ovariano residual ou um grande coto uterino sejam mantidos após a cirurgia. Um animal castrado sem tecido ovariano remanescente não terá a produção de hormônios endógenos e assim não terá riscos de desenvolver complicações posteriores relacionada a eles.

## Referências

ADIN, C. A. **COMPLICATIONS OVARIOHYSTERECTOMY AND ORCHIECTOMY IN COMPANION ANIMALS**. Department of Veterinary Clinical Sciences, College of Veterinary Medicine, The Ohio State University, Columbus 2011.

ALEIXO, G. S. A; GUERRA, N. S; SILVA, C. E. S., et al. **PIOMETRA DE COTO ASSOCIADO A ESTRO RECORRENTE APÓS CIRURGIA DE OVARIOSALPINGEHISTERECTOMIA EM CADELA- RELATO DE CASO**. UFRPE, Pernambuco, 2011.

ATALLAH, F. A. **COMPLICAÇÕES PÓS CIRÚRGICAS EM CADELAS SUBMENTIDAS A OVARIOHYSTERECTOMIA**. 2008. 89 f. Mestre (medicina veterinária), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.

BARROS, M. P; **TÉCNICAS DE OVARIOSALPINGOHISTERECTOMIA (OSH) EM CADELAS: REVISÃO DE LITERATURA**. Universidade Estadual Paulista Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2010.

FOSSUM, T.W.; HULSE, D.A.; JOHNSON, A.L.; SEIM III, H.B.; WILLARD, M.D.; CARROLL, G.L. In: \_\_\_\_\_. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 2ed, Ed Roca; 2005. p611-672.

HOWE, L.M. **SURGICAL METHODS OF CONTRACEPTION AND STERILIZATION**. *Theriogenology*, v.66, p.500-509, 2006.

JOHNSON, C.A. Distúrbios do sistema reprodutivo. In: NELSON, R.W.; COUTO, C.G. **Medicina interna de pequenos animais**. 3ed. Ed Roca; 2006. p811-911.

MINGUEZ, R. E.; MARTINEZ-DARVE, J.G; CUESTA, M.M. Ovariohisterectomia de gatas e cadelas pelo flanco. **Rev Bras Reprod Animal**, v.29, n.3-4, p.151-158, 2005.

MUSUAL, B; TUNA, B. **SURGICAL THERAPY OF COMPLICATED UTERINE STUMP PYOMETRA IN FIVE BITCHES: A CASE REPORT**. Case Report Vet. Med. – Czech, 50, 2005 (12): 558–562.

OLIVEIRA, K. S. 2007. Complexo Hiperplasia Endometrial Cística. **Acta Scientiae Veterinariae**, n.35, p. 270-272.

SALBEGO, F. Z; BERTÉ, L; PINHEIRO R. R., et al. **PROLAPSO UTERINO PARCIAL EM UMA CADELA COM RETROFLEXÃO VESICAL – RELATO DE CASO**.

SONTAS, B. H; GURBULAK K; EKICI H. **OVARIAN REMNANT SYNDROME IN THE BITCH: A LITERATURE REVIEW**. Arch. Med. Vet. 39, Nº 2, 2007.

VERONESI, M. C. Spaing-Related Urinary Incontinence and Estrogen Therapy in the Bitch. **Acta Veterinária Hungarica** v. 57 p. 171-182, 2009.

WEISS, R.R.; CALOMENO, M.A.; SOUSA, R.S.; BRIERSDORF, S.M.; CALOMENO, R.A.; MURADÁS, P. Avaliação Histopatológica, Hormonal e Bacteriológica da Piometra na Cadela. **Archives of Veterinary Science** v. 9, n. 2, p. 81- 87, 2004.

## CULTIVO DE MILHO EM CONSÓRCIO COM PLANTAS DE COBERTURA DE SOLO E ESPÉCIES FORRAGEIRAS

**Pedro Henrique Batista Rohling<sup>1</sup>; Darlan Rodrigo Marchesi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Graduado em Agronomia. Unibave. email pedrorohlingbn@gmail.com.

<sup>2</sup>Mestre em Fitotecnia, Eng. Agrônomo. Epagri. Unibave. e-mail: darlanmarchesi@hotmail.com.

**Resumo:** O cultivo consorciado de milho, ainda pouco utilizado na região Litoral Sul Catarinense, pode ser uma alternativa importante para promover melhorias no sistema produtivo, no solo e auxiliar na integração lavoura-pecuária. Neste estudo, objetivou-se avaliar a viabilidade do cultivo de milho consorciado com plantas de cobertura de solo e espécies forrageiras, visando otimizar o uso do solo e maximizar a produtividade de milho. O experimento foi instalado em ARGISSOLO vermelho, no município de Braço do Norte (SC) na safra de 2016. O arranjo experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições e 5 tratamentos: Cultivo solteiro de milho; Milho + Crotalaria juncea com herbicida; Milho + Crotalaria juncea sem herbicida; Milho + P. maximum cv. Mombaça com herbicida; Milho + P. maximum cv. Mombaça sem herbicida. Os indicadores avaliados foram: altura de plantas em V8 e R1, senescência foliar, diâmetro de colmo, produtividade de silagem e de grãos de milho, índice de colheita e produção de matéria seca das plantas consorciadas. Sob as condições do estudo, os sistemas de consórcio Milho + Mombaça com ou sem herbicida e Milho + Crotalaria com herbicida, demonstraram maior viabilidade quando se objetiva o melhor rendimento de grãos. Para a produção de silagem, todos os consórcios apresentaram-se viáveis por não se diferenciarem da testemunha. Já a maior produtividade de biomassa das plantas de cobertura foi obtida com o consórcio de Milho + Crotalaria sem herbicida.

**Palavras-chave:** *Zea may*. Plantas de cobertura. Integração Lavoura-Pecuária.

### Introdução

O cultivo de milho com uso de princípios sustentáveis na sua produção é fundamental para a competitividade da atividade, além de ser uma necessidade ambiental. Nesse sentido, uma das principais tecnologias sustentáveis preconizadas é o cultivo consorciado de milho com outras espécies. Entre os resultados buscados com uso dessa técnica está a melhoria do manejo do solo e do ambiente de produção, otimização do potencial produtivo de grãos e biomassa.

No Brasil o milho tem grande importância para o agronegócio e constitui uma das principais culturas cultivadas, tendo um favorecimento principalmente pelo crescente uso de tecnologias, melhoramento genético, técnicas corretas de uso e

manejo do solo, além de ser base para sustentação de pequenas propriedades (BRAMBILLA et. al. 2009).

No estado de Santa Catarina a produção de milho em grãos divide espaço com a produção de milho silagem, sendo esta muito difundida na pecuária como alimento volumoso para bovinos (PHILIPPI et al., 2016). A região Litoral Sul de Santa Catarina tem uma grande participação no agronegócio do Estado, sendo um dos principais setores a pecuária bovina, com destaque para a produção de leite. A atividade leiteira no Sul do Estado, se concentra nas pequenas propriedades familiares e com as limitações de espaço é necessário que se busque alternativas para a alimentação dos animais, principalmente para o inverno onde a produção de pastagem é bastante limitada.

Diante disto, o cultivo de milho participa como uma alternativa amplamente utilizada principalmente para a produção de silagem, tendo grande destaque pelas qualidades nutricionais deste volumoso, bem como a boa produtividade. Entretanto, um dos principais problemas relacionados ao cultivo de milho nesta região é o uso intensivo do solo sem a adoção de práticas conservacionistas, sendo que quase a totalidade das propriedades utilizam o preparo convencional para semeadura do milho. Este sistema de cultivo limita o acúmulo de biomassa e de carbono orgânico no solo, representando um risco à sustentabilidade da atividade. Por outro lado, a condição edafoclimática da região possibilita a adoção de sistemas alternativos de produção, o que poderia representar uma grande melhoria no sistema de produção de milho.

Com a limitação de área para cultivo e a grande quantidade de animais, estas pequenas propriedades, nas mesmas terras que produzem milho para silagem, cultivam pastagens anuais de inverno, visto a grande demanda por volumoso. O problema está no aumento da compactação do solo pela utilização repetitiva de áreas para a produção de silagem, com tráfego intenso de máquinas no momento da colheita, aliados ao pastoreio hibernal, com pouco resíduo, ou mínimo incremento de palha, tornando assim, o plantio direto praticamente impossível de ser realizado com eficácia. Estas condições de cultivo acabam deixando o solo sem proteção, ocasionando a degradação das qualidades químicas, físicas e biológicas do solo, grandes perdas de solo por erosão e conseqüentemente possíveis danos ambientais pelo escoamento superficial de agroquímicos.

Neste contexto, a consorciação de milho com outras espécies pode resultar na formação de boa cobertura do solo nas entrelinhas do milho. Dessa forma, isso pode se tornar uma alternativa tecnológica favorável ao uso dos sistemas sustentáveis de produção tais como o plantio direto e a integração lavoura-pecuária. Estes são elementos importantes para a conservação do solo, justamente nestas áreas que apresentam alguns riscos à degradação do solo, tais como a perda por erosão, desagregação do solo, podendo também diminuir a compactação causada por máquinas na ocasião da colheita. Além disso, há evidências que o consórcio pode proporcionar benefícios como o aumento da qualidade física, química e biológica do solo, de sua fertilidade e da matéria orgânica. Essa condição é essencial para a ciclagem de nutrientes, colaborando também na melhoria do manejo fitossanitário da cultura, redução de estresses térmicos e hídricos. Assim, o cultivo de milho concomitante com outras espécies permite potencializar o manejo sustentável do sistema solo-planta-atmosfera.

Além destas vantagens do sistema de consórcio, temos a possibilidade de implantar ou reformar áreas de pastagem, com o cultivo simultâneo de milho com espécies forrageiras, sendo que após a colheita da cultura a pastagem já estará consolidada, implantando assim o que chamamos de integração lavoura pecuária.

Existem estudos relacionados ao consórcio de plantas, porém estão mais voltados a regiões grandes produtoras de grãos como o Centro Oeste Brasileiro. No entanto, a agricultura no Sul Catarinense é baseada em pequenas propriedades familiares, necessitando assim de estudos que busquem adaptar esta tecnologia a realidade da região.

Diante do exposto, o objetivo desse estudo foi de avaliar a viabilidade do cultivo de milho em consórcio com plantas de cobertura de solo e espécies forrageiras, visando otimizar o uso do solo e maximizar a produtividade de milho na região Litoral Sul de Santa Catarina.

### **Procedimentos Metodológicos**

O experimento foi conduzido na localidade de São José, município de Braço do Norte, de coordenadas geográficas 28°13'21.4" S e 49°09'58.8" W, clima segundo Köppen subtropical úmido (Cfa), com precipitação média de 1600 mm anuais bem distribuídos e temperatura média de 21°C. O tipo de solo é ARGISSOLO VERMELHO.

Os resultados da análise de solo da área experimental estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1** - Laudo de análise de solo da área experimental

Argila	pH	Índice	P	K	MO	Al	Ca	Mg	H + Al	CTC pH 7,0	% da Saturação	S	
%	(água)	SMP	mg/dm <sup>3</sup>		%			cmolc/dm <sup>3</sup>			Al	V	
22	4,7	5,7	12,4	162	2,5	0,9	1,1	0,9	6,2	8,66	27	28	2,5

Fonte: Epagri – Estação Experimental de Ituporanga – Laboratório de Análise de Solo

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições. O experimento foi constituído por cinco tratamentos: 1 – Cultivo solteiro de milho (Testemunha), 2 – Milho + *Crotalaria juncea* com sub dose de herbicida, 3 – Milho + *Crotalaria juncea* sem sub dose de herbicida, 4 – Milho + *P. maximum* cv. Mombaça com sub dose de herbicida e 5 – Milho + *P. maximum* cv. Mombaça sem sub dose de herbicida. Cada unidade experimental foi constituída por 8 linhas de milho de 2,25 m de comprimento, espaçadas a 80 cm, perfazendo uma área total de 14.4 m<sup>2</sup> e área útil de cada parcela de 12 m<sup>2</sup>.

Utilizou-se o híbrido triplo Dow 2B655, precoce, grãos semiduro e alaranjado sendo indicado para produção de grãos e silagem tanto em cultivo na safra como na safrinha e possui a tecnologia BT (*Bacillus thuringenses*) mais tolerância á glifosato. As espécies de cobertura de solo utilizadas foram a *Crotalaria juncea* e forrageira *Panicum maximum* cv. Mombaça. O herbicida utilizado para a aplicação de sub dosagem foi o Roundup WG (Glifosato).

O milho foi semeado no dia 29 de janeiro de 2016 com auxílio de semeadora manual (saraquá). As plantas de cobertura consorciadas foram semeadas a lanço e incorporadas com gradagem superficial leve no mesmo dia, momentos antes da semeadura do milho. A adubação na semeadura foi baseada na análise de solo e seguiu orientações técnicas do Manual de Adubação e de Calagem para o Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (2004), aplicando-se 400 kg de adubo químico na fórmula 5-20-10. Três meses antes da semeadura foi realizado a aplicação de 5 t/ha de calcário para correção da acidez.

A emergência das plântulas de milho ocorreu 5 dias após a semeadura. O ajuste das densidades de plantas foi efetuado no estágio V<sub>0-1</sub> aos 3 dias após a emergência, com desbaste manual para adequação da densidade de plantas por

hectare. A emergência da Crotalária e do capim Mombaça ocorreram 4 e 7 dias após a semeadura, respectivamente.

O controle de pragas foi realizado através de duas aplicações de inseticida Deltametrina, uma no estágio V<sub>3</sub> e outra no estágio V<sub>7</sub>, com pulverizador costal. A aplicação da sub dosagem de herbicida foi realizado quando as plantas de milho atingiram o estágio V<sub>4</sub>, utilizando a dosagem de 120 g do i.a.ha<sup>-1</sup> aplicado com pulverizador manual. A adubação nitrogenada de cobertura, na forma de uréia, foi de 184 kg.ha<sup>-1</sup> de N, dividido em duas parcelas, sendo 74 kg.ha<sup>-1</sup> aplicados no estágio V<sub>4</sub> e 110 kg.ha<sup>-1</sup> no estágio V<sub>8</sub>.

Os parâmetros avaliados no experimento e as formas de coleta de dados foram:

**Altura de plantas:** avaliado no estágio V<sub>8</sub> e no pendoamento (R<sub>1</sub>), foram determinadas com auxílio de régua graduada em centímetros, medindo-se da superfície do solo até os pontos determinados.

O **diâmetro de colmo:** foi avaliado nos estádios V<sub>8</sub> e R<sub>1</sub> (pendoamento), medido com paquímetro no segundo entrenó acima da superfície do solo. Ambas avaliações foram realizadas em três plantas marcadas por unidade experimental.

**Produtividade massa seca de silagem:** este indicador foi avaliado a partir de três plantas colhidas no ponto em que os grãos se apresentavam no estágio farináceo duro. Foram cortadas manualmente três plantas inteiras por unidade experimental, a uma altura aproximadamente de 20 cm da superfície do solo, juntamente com uma pequena quantia de plantas consorciadas, com o intuito de simular uma colheita mecanizada. As plantas foram secadas em estufa a 65°C, até atingir peso constante. Estes materiais foram pesados, e os valores obtidos foram extrapolados para um hectare. A produção de matéria seca das plantas de cobertura e forrageiras foi delimitada amostrando-se um ponto por parcela, demarcado com um quadrado de 0,50 x 0,50 m colhidas manualmente cortando-se rente ao solo e secados em estufa a 65°C, após a pesagem extrapolado para um hectare.

**Rendimento de grãos de milho:** realizado coletando-se as espigas de forma manual e posteriormente debulhadas com equipamento mecânico. De cada parcela colheu-se todas as espigas das quatro linhas do centro da parcela, sendo respeitado um recuo de 50 cm em cada bordadura. Após a debulha, os grãos de milho foram secos em estufa até atingir peso constante e posteriormente corrigido a umidade para 13%.

Para análise dos dados utilizou-se o programa de assistência estatística livre ASSISTAT, que efetuou análise de variância e quando as médias foram significativas a nível de 5%, foi aplicado teste de Tukey a 5%.

### **Resultados e Discussão**

A altura de plantas, avaliada em  $V_8$ , não apresentou diferença entre os tratamentos. Já em  $R_1$ , o tratamento Milho + Crotalária sem herbicida teve sua altura reduzida em 7,3% em relação aos tratamentos Milho + Mombaça com herbicida e Milho + Crotalária com herbicida que apresentaram os maiores valores. Entretanto, apesar de ter apresentado o menor valor de altura de plantas, não se difere da Testemunha (Tabela 2). Este resultado corrobora com estudos de PEREIRA et al. (2011) e GITTI et al. (2012), onde o consórcio de milho com Crotalária não apresentou diferença significativa na altura de plantas em relação ao monocultivo (Testemunha).

O consórcio de milho + Crotalária sem herbicida, ocasionou redução do diâmetro de colmo das plantas de milho. No estágio  $V_8$ , a Testemunha e o consórcio de milho + Mombaça com herbicida, que apontaram os maiores valores, mostram um aumento de 17,4% no diâmetro de colmo em relação ao tratamento Milho + Crotalária sem herbicida. Já no estágio  $R_1$ , comparando-se os mesmos tratamentos a diferença ficou em 16,9%. Podemos perceber, com estes resultados, que as plantas de milho tiveram seu desenvolvimento prejudicado, principalmente pelo consórcio com Crotalária sem herbicida, desde o início.

A redução no diâmetro de colmo, evidenciado em tal consórcio, tem aspecto negativo, pois esta característica morfológica é uma das que mais tem sido relacionada com o percentual de acamamento ou quebramento de planta na cultura do milho, principalmente em estádios fenológicos avançados (KAPPES et al., 2011). Segundo esse mesmo autor, o diâmetro de colmo é muito importante para a obtenção de alta produtividade, pois, quanto maior o seu diâmetro, maior a capacidade da planta em armazenar foto assimilados que contribuirão com o enchimento dos grãos.

**Tabela 2** - Altura de plantas e diâmetro de colmo nos estádios V<sub>8</sub> e R<sub>1</sub> das plantas de milho em função de sistemas de consorciação com plantas de cobertura do solo e forrageiras.

Tratamentos	Altura de plantas		Diâmetro de colmo	
	(cm)			
	Estádio V <sub>8</sub>	Estádio R <sub>1</sub>	Estádio V <sub>8</sub>	Estádio R <sub>1</sub>
Testemunha	51,32 <sup>ns</sup>	256,5 ab	1,81 a	1,71 a
Milho + Mombaça com herbicida	52,25	263,7 a	1,85 a	1,78 a
Milho + Mombaça sem herbicida	51,17	255,7 ab	1,70 ab	1,66 a
Milho+ Crotalária com herbicida	57,35	266,3 a	1,76 a	1,69 a
Milho + Crotalária sem herbicida	57,70	245,4 b	1,51 b	1,45 b
CV (%)	7,85	6,85	7,69	3,95

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ns = não significativo a nível de 5% de probabilidade. C.V.=Coeficiente de variação (%).

A produtividade de milho em grãos foi afetada apenas pelo consórcio com Crotalária sem aplicação de sub dosagem de herbicida, como podemos observar na Tabela 3. O milho cultivado em monocultivo (Testemunha) e o consórcio de Milho + Crotalária com herbicida, foram os que obtiveram as maiores produtividades, com um ganho de 33% em relação ao tratamento Milho + Crotalária sem herbicida, que teve o menor rendimento. Este resultado concorda com estudos de GITTI et al. (2012), onde o cultivo de milho consorciado simultaneamente com *Crotalaria juncea* interferiu na produtividade do grão, resultando em menores valores do que em cultivo solteiro de milho. BARDUCCI et al. (2009) concluíram que o cultivo de milho consorciado simultaneamente com *P. maximum* cv. Mombaça, também comprometeu a produtividade de grãos, discordando com resultados deste estudo. No entanto, estudos de GARCIA et al. (2013), concordam com resultados deste trabalho, mostrando que o uso de sub dosagens de herbicida para o controle parcial do capim Mombaça consorciado com milho, fez com que este tipo de cultivo não reduzisse a produtividade de grãos.

**Tabela 3** Rendimento de grãos em cultivo de milho submetido a diferentes sistemas de consorciação com plantas de cobertura de solo.

Tratamentos	Rendimento de grãos de milho (kg.ha <sup>-1</sup> )
Testemunha	5943 a
Milho + Mombaça com herbicida	5395 a
Milho + Mombaça sem herbicida	4525 ab
Milho+ Crotalária com herbicida	5826 a
Milho + Crotalária sem herbicida	3943 b
CV (%)	12,03

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ns = Não significativo a 5% de probabilidade. C.V.= Coeficiente de variação (%).

Quanto à produtividade de matéria seca de silagem, obteve-se os maiores valores no tratamento Milho + Mombaça com herbicida, apontando um acréscimo de 27,2% em relação ao tratamento Milho + Crotalária com herbicida que apresentou a menor produção, porém não se diferenciou da Testemunha (Tabela 4).

Estes resultados estão diretamente ligados a produção de matéria seca das plantas de cobertura, sendo que na ocasião da colheita, colheu-se uma pequena porção destas plantas junto com as de milho, afim de simular uma colheita mecanizada. Portanto, o tratamento Milho + Crotalária com herbicida, que teve uma grande redução na produção de matéria seca da Crotalária, conseqüentemente teve a produção de silagem comprometida.

Em contrapartida, o tratamento Milho + Mombaça com herbicida, apesar de obter uma baixa produção de matéria seca do capim, apresentou a maior produtividade de silagem. Portanto, subentende-se que neste caso, o capim Mombaça, com sua produção afetada pela sub dosagem de herbicida, suas plantas tiveram menor participação no rendimento total da silagem, porém não interferiu na produção de matéria seca das plantas de milho.

Já os tratamentos Milho + Crotalária sem herbicida e Milho + Mombaça sem herbicida, obtiveram as maiores produções de matéria seca das plantas de cobertura, atingindo 55,5% acima dos tratamentos Milho + Mombaça com herbicida e Milho + Crotalária com herbicida. Por sua vez, o tratamento Milho + Mombaça com herbicida obteve uma produção de silagem 11% acima dos consórcios com crotalária e com

mombaça sem herbicida. Além disso, de acordo com SILVA (2009) a produção de fitomassa seca no consórcio de milho com Crotalária não diferiu da testemunha, corroborando resultados deste estudo.

Podemos destacar as formas de cultivo consorciado, Milho + Mombaça com herbicida e Milho + Crotalária sem herbicida que apresentaram, nas condições de deste estudo, as maiores produções de silagem e plantas de cobertura respectivamente.

**Tabela 4** - Produtividade de matéria seca de silagem e das plantas de cobertura em cultivo de milho em diferentes formas de consorciação.

Tratamentos	Produtividade de matéria seca de silagem	Produtividade de matéria seca das plantas de cobertura
	(kg.ha <sup>-1</sup> )	
Testemunha	10484,25 <sup>ns</sup>	n.a.
Milho + Mombaça com herbicida	12725,00	2213,33 bc
Milho + Mombaça sem herbicida	11991,25	3573,33 ab
Milho+ Crotalária com herbicida	9259,75	1280,00 c
Milho + Crotalária sem herbicida	10648,50	4280,00 a
CV (%)	13,01	26,54

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ns = Não significativo a nível de 5% de probabilidade. NA=Não aplica esse indicador. C.V.=Coeficiente de variação (%).

### Considerações Finais

Sob as condições do estudo, os sistemas de consórcio Milho + Mombaça com ou sem herbicida e Milho + Crotalária com herbicida, foram os que se mostraram com maior viabilidade para uso em sistemas de consórcio quando se objetiva o rendimento de grãos. Porém, se o principal objetivo for o incremento de palhada após o cultivo, a utilização do consórcio de Milho + Crotalária sem herbicida se torna a melhor opção, levando-se em conta a grande produção de matéria seca da planta de cobertura.

Para produção de silagem, todos os sistemas de consórcio utilizados se mostram viáveis, visto que não se diferenciaram do cultivo de milho solteiro.

Podemos considerar que, de acordo com cada finalidade, as formas de cultivo de milho consorciado apresentadas neste estudo, podem muito bem ser utilizadas por

produtores rurais da região Litoral Sul de Santa Catarina, proporcionando benefícios econômicos e ambientais.

Ressalta-se a necessidade de mais estudos e de maior duração que busquem elucidar os benefícios do cultivo consorciado de milho, além de outras alternativas de plantas para que esta tecnologia possa promover ganhos ainda melhores.

### Referências Bibliográficas

ALVARENGA, Ramon Costa et al. A Cultura do Milho na integração Lavoura-Pecuária. In: CRUZ, José Carlos et al. (Ed.). **A Cultura do Milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. p. 491-517.

ARGENTA, Gilber et al. Resposta de híbridos simples de milho à redução do espaçamento entre linha. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.36, p.71-78, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/pab/v36n1/4227.pdf>>. Acesso em: 31 out. 2016.

BALBINOT JUNIOR, Alvadi Antonio et al. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.6, p.1925-1933, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v39n6/a229cr838.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2012.

BARDUCCI, Robson Stafioti et al. Produção de Brachiaria brizantha e Panicum maximum com milho e adubação nitrogenada. **Archivos de Zootecnia**, v. 58, n. 222, p. 211-222, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/71022>>. Acesso em: 30 out. 2016.

BRAMBILLA, Jeferson Altair et al. Produtividade de milho safrinha no sistema de integração lavoura pecuária, na região de Sorriso, Mato Grosso. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 8, n. 3, p. 263-274, 2009. Disponível em: <[http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/viewFile/286/pdf\\_157](http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/viewFile/286/pdf_157)>. Acesso em: 02 mar. 2016.

COBUCCI, Tarcísio; PORTELA, Caio Machado de Oliveira. Manejo de herbicidas no sistema Santa Fé e na braquiária como fonte de cobertura morta. In: KLUTHCOUSKI, João; STONE, Luis Fernando; AIDAR, Homero. (Ed.). **Integração Lavoura pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 443-458.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v. 3, n.12. Brasília: Conab, 2016. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16\\_09\\_09\\_15\\_18\\_32\\_boletim\\_12\\_setembro.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_09_09_15_18_32_boletim_12_setembro.pdf)>. Acesso em: 04 out. 2016.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). Production: crops. 2014. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/e>>. Acesso em: 18 out. 2016.

GARCIA, Cássia Maria de Paula, et al. Desempenho agrônômico da cultura do milho e espécies forrageiras em sistema de Integração Lavoura – Pecuária no Cerrado.

**Ciência Rural**, v.43, n.4, p. 589-595, 2013. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782013000400005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782013000400005)> Acesso em: 31 out. 2016.

GIEHL, Alexandre Luís. **Boletim Agropecuário**. EPAGRI/CEPA, n.40,

EPAGRI/CEPA, set. 2016. p. 40. Disponível em:

<[http://docweb.epagri.sc.gov.br/website\\_cepa/Boletim\\_agropecuário/boletim\\_agropecuário\\_n40.pdf](http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/Boletim_agropecuário/boletim_agropecuário_n40.pdf)> Acesso em: 27 out. 2016.

GITTI, Douglas de Castilho et al. Épocas de semeadura de crotalária em consórcio com milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.11, n.2, p.156-168, 2012.

Disponível em:

<[http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/viewFile/372/pdf\\_28](http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/viewFile/372/pdf_28)>. Acesso em: 29 fev. 2016.

HEINRICH, Reges et al. Características químicas de solo e rendimento de fitomassa de adubos verdes e de grãos de milho, decorrente do cultivo consorciado.

**Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 29, p. 71-79, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v29n1/23523.pdf>>. Acesso em: 04 mar. 2016.

KAPPES, Claudinei et al. Desempenho de híbridos de milho em diferentes arranjos espaciais de plantas. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 2, p. 334-343, 2011. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/brag/v70n2/12.pdf>> Acesso em: 25 out. 2016.

KLUTHCOUSKI, João; AIDAR, Homero. Implantação, condução e resultados obtidos com o Sistema Santa Fé. In: KLUTHCOUSKI, João.; STONE, Luis Fernando.; AIDAR, Homero. (Ed.). **Integração Lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 408-441

\_\_\_\_\_. Uso da integração lavoura-pecuária na recuperação de pastagens degradadas. In: KLUTHCOUSKI, João.; STONE, Luis Fernando.; AIDAR, Homero. (Ed.). **Integração lavoura pecuária**. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p.185-223.

KLUTHCOUSKI, João; YOKOYAMA, Lídia Pacheco. Opções de integração lavoura-pecuária. In: KLUTHCOUSKI, João.; STONE, Luis Fernando.; AIDAR, Homero. (Ed.). **Integração Lavoura-Pecuária**. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p.131-141.

OBEID, José Antônio; GOMIDE, José Alberto; CRUZ, Márcio, Elizio. Silagem de milho (*Zea mays*, L.) consorciado com leguminosas na alimentação de novilhos de corte em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 11, n. 1, p. 39-44, 1992. Disponível em:

<<http://www.revista.sbz.org.br/artigos/download.php?file=643.pdf>> Acesso em: 02 mar. 2016.

PEREIRA, Luiz Cláudio et al. Comportamento de cultivares de milho consorciados com *Crotalaria juncea*: estudo preliminar. **Revista Brasileira de Agroecologia**,

Pelotas, v.6, n.3, p. 191-200, 2011. Disponível em: <<http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/rbagroecologia/article/view/9878/8467>>  
Acesso em: 20 out.2016.

PHILIPPI, Estela et al. Desempenho de herbicidas no controle de plantas daninhas em milho silagem. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 11, n.1, p. 01-06, 2016. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/4015>> Acesso em: 10 mar. 2016

PORTES, Tomas de Aquino; CARVALHO, Sabrina Isabel Costa; KLUTHCOUSKI, João. Aspectos fisiológicos das plantas cultivadas e análise de crescimento da braquiária consorciada com cereais. In: KLUTHCOUSKI, João; STONE, Luis Fernando; AIDAR, Homero. (ED.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 303-330.

SILVA, Paulo Claudeir Gomes. **Produtividade e composição bromatológica de monocultivo e consorciações de sorgo e milho com adubos verdes em diferentes épocas de corte**. 2009. 40p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), Presidente Prudente, 2009.

## DERMATOFITOSE BOVINA – RELATO DE CASO

**Larissa Américo<sup>1</sup>; Karolina Oliveira<sup>2</sup>; Filipe Borges Rodrigues<sup>3</sup>; Guilherme Drescher<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Aluna de Graduação de Medicina Veterinária, Fundação Educacional Barriga Verde - Unibave, Orleans, SC, Brasil. E-mail: larissa\_americo22@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Aluna de Graduação de Medicina Veterinária, Fundação Educacional Barriga Verde - Unibave, Orleans, SC, Brasil. E-mail: karolinamedvet@hotmail.com

<sup>3</sup> Médico veterinário, Graduado Fundação Educacional Barriga Verde - Unibave, Orleans, SC, Brasil. E-mail: filipe.br\_@hotmail.com

<sup>4</sup> Médico veterinário, Mestre em Biologia celular e molecular, professor de Graduação de Medicina Veterinária, Fundação Educacional Barriga Verde - Unibave, Orleans, SC, Brasil. E-mail: guidrescher@yahoo.com.br

**Resumo:** As lesões de pele provocadas por fungos acometem animais e humanos. A dermatofitose ocasiona perdas na qualidade do couro de bovinos, diminui a produção de leite e torna o animal mais suscetível a outras infecções. O objetivo deste trabalho foi relatar um surto de dermatofitose em bovinos no município de Formosa do Sul – Santa Catarina. Os animais apresentavam lesões circulares e delimitadas sugestivas de infecção fúngica. Ao todo quatro animais da mesma propriedade foram diagnosticados com dermatofitose por *Microsporium* sp. A identificação do agente foi realizada em laboratório, por meio de micélios e esporos do fungo envolvidos nos casos clínicos estudados. O tratamento tópico foi realizado com álcool iodado 5% e os animais foram isolados para evitar a disseminação da enfermidade na propriedade. A dermatofitose é mais frequente em bovinos com a imunidade reduzida por situações estresse (confinamento), além disso, a proximidade dos animais favorece a disseminação do fungo.

**Palavras-chave:** Dermatofitose. Bovino. Lesão na pele.

### Introdução

A dermatofitose em bovinos pode ser causada por diferentes espécies de fungos, frequentemente encontramos lesões relacionadas com o *Tricophyton mentagrophytes*, *T. verrucosum*, *M. gypseum* e raramente pelo *Microsporium canis*, estas espécies são consideradas queratolíticas, não invasivas e, portanto não sobrevivendo à reação inflamatória do hospedeiro, sendo então, considerada uma doença autolimitante (MULLER; KIRK; SCOTT, 1996). Em bovinos de corte a dermatofitose é caracterizada por baixa morbidade e sem mortalidade, entretanto, causa perdas econômicas devido ao atraso no desenvolvimento e desvalorização da pele dos animais (BOFILL et al., 1996).

Os dermatófitos não vivem como saprófitas, a transmissão é direta e esses organismos não são invasivos. Outros fungos causadores de doenças em animais vivem como saprófitas e apenas causam doença quando o hospedeiro mostra-se incapaz de restringir seu crescimento nos tecidos (ZAGNOLI; CHELAVIER; SASSOLAS, 2005). A dermatofitose bovina frequentemente é causada pelo *Tricophyton mentagrophytes* (YAGER; SCOTT; WILCOCK, 1993). Os fungos geofílicos possuem grande capacidade de permanecer no solo e por serem regularmente encontrados em ambientes pouco modificados pelo homem. O *Microsporum* sp. é um dermatófito de ocorrência esporádica em animais.

Doenças fúngicas na pele dos animais são descritas em todas as partes do mundo, podendo ser endêmicas em áreas tropicais onde as precipitações chuvosas são prolongadas, por outro lado, a enfermidade tem uma ocorrência muito baixa em clima seco (SCOTT; MILLER; GRIFFIN, 1995) (JONES; HUNT; KING, 1997). A importância econômica é devido ao custo no tratamento e em casos onde a doença está generalizada ela é caracterizada pela diminuição do peso corporal (GUDDING; NAESS, 1986). A dermatofitose é uma micose superficial zoonótica, a transmissão do fungo para humanos está relacionada com o tipo de fungo presente no animal (KANE et al., 1997) (ZAGNOLI; CHELAVIER; SASSOLAS, 2005). O contato direto com os macroconídios e hifas é o modo de transmissão das dermatofitoses (WILLEMSE, 1998).

A dermatofitose acomete várias espécies animais, sendo caracterizadas por lesões secas, arredondadas e comumente não pruriginosas, as lesões estão distribuídas focalmente na superfície cutânea, dificilmente causa transtornos gerais para os animais afetados (JUNGERMAN; SCHWARTZMAN, 1972) (PEREIRA; MEIRELES, 2001). Os animais com lesões fúngicas apresentam áreas de alopecia na pele, com descamação e formação de crostas e desprendimento de pelos, essas áreas normalmente são delimitadas e circulares (JONES; HUNT; KING, 1997). Normalmente as lesões são espessas, de coloração cinzento-acastanhada e podem aparecer em todas as regiões do corpo dos animais (YAGER; SCOTT; WILCOCK, 1993).

A identificação de dermatófitos é baseada no exame macroscópico das colônias que crescem em meio de cultivo e no exame microscópico com o auxílio do corante azul de algodão. A identificação de dermatófitos baseia-se na chave de identificação do Laboratory Handbook of Dermathophytes (KANES et al., 1997). O

diagnóstico definitivo baseia-se em uma série de etapas, observações e exame utilizando a luz ultravioleta, microscopia direta do material, cultura fúngica e identificação do agente (MENDLEAU & RISTIC, 1992). O diagnóstico positivo de dermatite por fungo é feito somente em meio de cultura, sendo esse, um processo lento que pode levar várias semanas (ARCHIBALD, 1955).

O tratamento para infecções fúngicas pode ser sistêmico quando as lesões estão disseminadas ou tópico quando existem poucas lesões. O tratamento sistêmico para dermatofitose pode ser feito com vários tipos de fungicidas, como por exemplo, o cetoconazole, itraconazole e o fluconazole, sendo que o prognóstico em casos disseminados é reservado (HIRSH, 2003).

Para aplicação tópica, as crostas devem ser removidas por meio de raspado com lâmina de bisturi ou então, com uma escova de fios delicados e o medicamento aplicado com a escova vigorosamente sobre o local (REED; BAYLY, 2000). Os tratamentos tópicos podem ser realizados com solução de álcool iodado a 5%, sendo que os resultados são satisfatórios (JUNGERMAN; SCHWARTZMAN, 1972).

O objetivo do presente trabalho é relatar um surto de dermatofitose em bovinos confinados em uma propriedade leiteira.

### **Procedimentos metodológicos**

Em de 2011 foram avaliados seis (6) animais confinados, provenientes de uma propriedade leiteira no município de Formosa do Sul - SC. Ao exame clínico os animais não apresentavam alteração nos batimentos cardíacos, na frequência respiratória e na temperatura corporal. Porém, quatro (4) animais apresentavam lesões cutâneas, suspeitando-se serem provocadas por fungos.

Foram colhidas amostras de lesões delimitadas e crostosas, localizadas em diversas regiões do corpo, de quatro (04) bovinos machos de aproximadamente 18 meses de idade e encaminhadas para o laboratório para identificação do agente causador das lesões.

A partir das lesões realizou-se o exame citológico das preparações obtidas por impressão direta da face inferior das crostas umedecidas em solução salina estéril, que foram analisadas no microscópio para identificação do agente causador das lesões. O exame direto foi realizado por meio da técnica de clarificação das estruturas com o corante azul de algodão e observado em microscópio óptico com aumento de

40 vezes. Após a clarificação das estruturas foram observados macroconídeos de *Microsporium* sp..

As amostras de pelo e crostas foram submetidas a cultivo fúngico, semeadas em Ágar Saboround com antibiótico e incubadas em estufa a 25°C com umidade controlada. Após 15 dias de cultivo foram observadas colônias espalhadas na placa, de coloração creme e com aspecto de algodão, algumas colônias apresentavam brilho dourado.

## Resultados e discussão

O surto ocorreu em uma propriedade localizada no município de Formosa do Sul – SC, a dermatite micótica acometeu quatro bovinos machos confinados em uma única instalação. Os animais estavam em duas baias sendo que na primeira havia dois animais, porém apenas um apresentava lesões, na outra baia estavam mais quatro animais sendo que em três animais com lesões foi identificado o agente causador.

Conforme descrito por Kanés et al., (1997), nas lâminas foram observados macroconídeos e hifas septadas características de *Microsporium* sp., bem como as colônias observadas após o crescimento fúngico em Ágar Saboround com antimicrobiano eram compatíveis com *Microsporium* sp.. Lesões fúngicas na pele de bovinos contribuem para a desvalorização do couro dos animais acometidos, além de serem portas de entrada para infecção bacterianas secundárias, que podem provocar a perda gradual da condição corporal, a diminuição na produção de leite e ao aumento da contagem de células somáticas no leite, causando prejuízos econômicos ao produtor (YERUHAM; ELAD; PERL, 2000).

A infecção é de distribuição folicular e as lesões iniciais frequentemente começam com uma erupção papular com pelos eretos. O próximo estágio se apresenta como pápulas crostosas, sendo que a lesão clássica é marcada por uma área circular de alopecia com pelos grossos (YERUHAM; ELAD; PERL, 2000), (REED; BAYLY, 2000).

As lesões estavam localizadas principalmente na face, órbita ocular e região cervical. Embora as lesões por fungos possam atingir qualquer parte da pele, nos bovinos, iniciam-se usualmente ao longo da linha média dorsal, estendendo-se lateralmente para os flancos, parede torácica, ombros e pescoço (YAGER; SCOTT; WILCOCK, 1993).

As doenças provocadas por fungos nos animais têm como fonte de transmissão o contato direto entre animais infectados, esses animais podem apresentar manifestações clínicas, ou serem portadores sem sinais clínicos (BIDA & DENNIS, 1977) (YAGER; SCOTT; WILCOCK, 1993). Assim, é interessante separar os animais que apresentam sinais clínicos objetivando reduzir a transmissão do agente para outros animais.

Para Archibald (1955), o diagnóstico fúngico não é fácil, sendo importante considerar fatores como o tipo da lesão e o local de ocorrência para confirmar a enfermidade. A Figura 01, mostra lesões circulares e delimitadas onde foram identificados os macroconídeos e as hifas.

**Figura 1** - Bovino com lesões sugestivas de dermatofitose



Fonte: Arquivo pessoal – 2011

Os animais que apresentavam lesões foram separados dos demais em baias individuais separadas umas das outras. As medidas de controle e profilaxia consistem em separar os animais afetados do rebanho, desinfetar os materiais e instalações para evitar a transmissão da enfermidade para outros animais conforme preconiza (PEREIRA & MEIRELES, 2001).

Para o tratamento dos animais acometidos, após a remoção das crostas, utilizou-se aplicações tópicas diárias com solução de iodo a 5%, com o auxílio de um pincel com cerdas plásticas, seguindo o protocolo de Reed & Bayly (2000). As lesões

diminuíram após o quinto dia de tratamento, que foi mantido durante quinze dias. Com o término do tratamento os animais não apresentavam mais lesões e voltaram para o confinamento junto com outros animais.

### Considerações finais

O surto relatado no presente trabalho se refere à dermatofitose em bovinos provocado por fungos do gênero *Microsporium* sp., sendo que o diagnóstico foi baseado nas lesões macroscópicas e no exame de laboratorial que identificou micélios e macroconídeos. O tratamento com solução de iodo a 10% mostrou-se efetivo. Bovinos criados em confinamentos apresentam maior chance de desenvolverem micoses, por condições de estresse e pelo contato íntimo entre os animais.

### Referências

- ARCHIBALD, J. Canine dermatitis with special reference to mycotic infections. **Canadian Journal of Comparative Medicine**, v. 19, n. 12, 1955.
- BIDA, S.A., DENNIS, S.M. Sequential pathological changes in natural and experimental dermatophilosis in Bunaji cattle. **Res. Vet. Sci.**, v. 22, n. 01, p. 18-22, 1977.
- BOFILL, P., RIVAS, A., RAMÍREZ, W., MONTAÑEZ, J., MARTÍNEZ, A., QUINCOSES, T., GONZÁLEZ, L., FUSTES, E. Dermatofitose. In: **Manual de Enfermedades Infecciosas**, n. 03, p. 84-100, 1996.
- HIRSH, D. C. **Microbiologia Veterinária**, Guanabara Koogan, p. 201-204, 2003.
- JONES, T.C., HUNT, R.D., KING, N.W. The skin and its appendages. In: JONES, T.C., HUNT, R.D., KING, N.W. **Veterinary Pathology**. Baltimore, Williams & Wilkins, ed. 06, p. 833, 1997.
- JUNGERMAN, P.F., SCHWARTZMAN, R.M. **Veterinary Medical Micology**. Ed. Lea & Febiger, Philadelphia, cap. 01, p. 03-28, 1972.
- KANE, J., SUMMERBELL, R., KRAJDEN, S., SIGLER, L., LAND, G. **Laboratory handbook of dermatophytes**. A clinical guide and laboratory handbook of dermatophytes and others filamentous fungi from skin, hair and nails. Belmont Star Publishing Company, 1997.
- MENDLEAU, L., RISTIC, Z. Diagnosing dermatophytosis in dogs and cats. **Veterinary Medicine**, v. 87, n. 11, p. 1086-1091, 1992.
- MULLER, G.H., KIRK, R.W., SCOTT, D.W. **Dermatologia de pequenos animais**. Ed. Interlivros, Rio de Janeiro, ed. 05, cap. 05, p. 301-359, 1996.

PEREIRA, D.B., MEIRELES, M.C.A. **Doenças causadas por fungos e oomycetos: Dermatofitoses.** In: RIET-CORREA, F., SCHILD, A.L., MÉNDEZ, M.C. LEMOS, R.A.A. Doenças de ruminantes e equinos. Ed. Varela, São Paulo, ed. 02, cap. 04, v. 01, p. 367-373, 2001.

REED, S.M., BAYLY, W.M. **Medicina Interna Equina.** Ed. Guanabara, Rio de Janeiro, 2000, 938p.

SCOTT, D.W., MILLER, W.H., GRIFFIN, C.E. Small Animal Dermatology. **Philadelphia, W. B. Saunders Company**, ed. 05, p. 296-298, 1995.

WILLEMSE, T. **Dermatologia clínica de cães e gatos.** Ed. Manole, São Paulo, ed. 02, cap. 03, p. 22-25, 1998.

YAGER, J.A., SCOTT, D.W., WILCOCK, B.P. The skin and appendages. In: JUBB, K.V.F., KENNEDY, P.C., PALMER, N. Pathology of domestic animals. San Diego. **Academic Press**, ed. 05, v. 10, p. 648-651, 1993.

ZAGNOLI, A., CHEVALIER, B., SASSOLAS, B. Dermatophyties et dermatophytes. **EMC – Pédiatrie**, vol. 02, p. 95-116, 2005.

## DIABETES INSÍPIDO CENTRAL EM UM CÃO: RELATO DE CASO

Nicole de Mello Foerster<sup>1</sup>; Thais de Almeida Knopf<sup>2</sup>; Laura Lennon Vieira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>. Graduanda Medicina Veterinária Unibave; E-mail: Nicole.renato@hotmail.com

<sup>2</sup>. MV Msc Docente Unibave;

<sup>3</sup>. Médica Veterinária Unibave

**Resumo:** Diabetes insípido (DI) é uma doença rara em cães, que leva a uma alteração no mecanismo de excreção e retenção da água, ocasionando a perda da capacidade de concentração urinária. A DI pode ser de origem central (DIC) ou nefrogênica (DIN). Na DIC, a concentração do hormônio antidiurético (ADH) é ineficiente, e a DIN é causada quando os rins não respondem à ação desse hormônio. O objetivo do trabalho é relatar um caso de um cão, sem raça definida, com histórico de poliúria e polidipsia com densidade urinária abaixo do limiar fisiológico (1004). O animal foi submetido ao teste da privação hídrica e se mostrou incapaz de concentrar a urina durante as doze horas observadas. Três horas após a administração do acetato de desmopressina, a densidade urinária estava em 1020, além da notável diminuição da quantidade de ingestão hídrica, confirmando o diagnóstico de Diabetes insípido central.

**Palavras-chave:** Diabetes insípido. Poliúria. Polidipsia. Desmopressina.

### Introdução

Diabetes insípidos (DI) é uma doença antiga, sendo descrita desde os primórdios do século XVII, mas só em meados do século XX, pela medicina humana, é que se teve uma comprovação da conexão com a glândula pituitária (EKNOYAN, 2010). Diabetes é um termo grego descritivo para poliúria (PU), uma característica fortemente empregada aos animais com essa doença, seguido de polidipsia (PD) e hiponatremia (NAVES *et al*, 2003; BAUSET *et al*, 2007). O termo insípido vem do latim, que significa sem sabor ou gosto, assim como sua característica a sua densidade se assemelha com a água. Esse efeito resulta de uma deficiência na secreção de ADH, sendo denominada Diabetes insípido de origem central (DIC) ou na ineficiência da ação do hormônio nos túbulos renais, exercendo uma diluição da urina pela falha na reabsorção da água nos rins, sendo classificada como Diabetes insípido nefrogênica (DIN) (CHASTAIN & GANJAM, 1986; BAUSET *et al*, 2007).

Etiologicamente, a DIC pode ser congênita ou adquirida, sendo diagnosticada mais frequentemente após cirurgias hipotálamo-hipófise, traumatismos, tumores, granulomas e em causas idiopáticas. A origem da DIN pode ser genética, congênita

ou adquiridas secundárias a administração de medicamentos, alterações metabólicas, dentre outros fatores que irão destruir os receptores renais, que exercem a função de reconhecer o ADH. (BAUSET *et al.*, 2007)

A mais importante ação do ADH é a manutenção de uma quantidade adequada de água corporal, modulando a quantidade de urina produzida. Este efeito antidiurético é produzido através da ativação dos mecanismos de reabsorção de água, na parte distal do néfron. Na ausência deste hormônio, os túbulos renais tornam-se altamente impermeáveis para a difusão de solutos e água, caracterizando a sua diluição pela incapacidade de permear a água para ser reabsorvida pelo organismo. (BAUSET *et al.*, 2007)

A patologia geralmente é permanente e rara em cães (ETTINGER & FELDMAN 1997; ANDRADE, 2002; RIJNBERK, 2004). Os cães com DI não tratados, parecem sobreviver bem, desde que exista água a sua disposição, talvez por essa característica não é tão frequente os diagnósticos. Caso contrário, a doença evolui para desidratação, coma e morte (COHEN & POST, 1999).

O diagnóstico de diabetes insípido é estabelecido, quando os exames laboratoriais de rotina, que visam descartar as principais enfermidades que cursam com PU/PD, fornecem resultados normais e o animal, após teste de privação hídrica, não concentra a urina adequadamente (CHASTAIN & GANJAM, 1986; FELDMAN & NELSON, 1989; SODIKOFF, 1995), como a doença renal crônica, Diabetes *mellitus* e hiperadrenocorticism (JERICÓ, 2015).

O achado laboratorial sugestivo de diabetes insípido é a urina diluída, em que o valor da densidade, geralmente encontra-se na faixa de 1,001 a 1,012 (BREITSCHWERDT *et al.*, 1981; NICHOLS, 1990; GRUNBAUM & MORITZ, 1991; SODIKOFF, 1995; HARB *et al.*, 1996) e em 80% dos casos abaixo de 1,008 (HARB *et al.*, 1996). A perda de grande volume hídrico pela micção também pode ocasionar valores no limite mínimo de sódio e ureia sanguíneos (HARB *et al.*, 1996) e nos animais desidratados pode haver hemoconcentração, com aumento do hematócrito, proteínas totais e albumina (SODIKOFF, 1995). O tratamento pode ser realizado com a terapia hormonal (desmopressina), ou com a terapia não hormonal, com o uso de cloridrotiazida ou a clorpropamida (ETTINGER & FELDMAN, 1997; ANDRADE, 2002; BIRCHARD & SHERDING, 2003; *apud* EDERLI *et al.*, 2009). O uso da desmopressina pode ser realizado com administração diária da preparação intranasal, na dose de 1

a 4 gotas a cada 12- 24 horas. Já os não hormonais como Clorotiazida (20 – 40 mg/kg a cada 12 horas ou hidroclortiazida (2,5 – 5,0 mg/kg a cada 12 horas).

O presente trabalho descreve um caso de DIC em um canino, sem raça definida, de 1 ano e 3 meses, dando ênfase na DIC como diagnóstico diferencial de poliúria e polidipsia, sendo necessário teste de privação hídrica, exclusão dos diagnósticos diferenciais para poliúria e polidipsia, e administração da desmopressina como diagnóstico e tratamento.

### **Procedimentos Metodológicos**

Um cão, sem raça definida, com 1 ano e 3 meses de idade, não castrado, pesando 22 kg, foi atendido no Hospital Veterinário Unibave (HVU), histórico de adoção aos 3 meses de idade, sendo encontrado após um atropelamento. A proprietária apresentou queixa de poliúria, polidipsia e incontinência, chegando à ingestão de aproximadamente cinco litros de água por dia. No exame físico, o animal apresentava-se aparentemente bem, apesar do excesso de peso e da ausência de testículos, com as mucosas normocoradas e a temperatura corporal normal. O proprietário relatou que a única alteração observada no animal era a ingestão de quantidade excessiva de água por dia e, conseqüentemente, o aumento na frequência e volume de micção. Com base no relato do proprietário e do exame clínico suspeitou-se inicialmente de Diabetes *mellitus*, doença renal crônica, além do criptorquidismo bilateral. Foram solicitados os seguintes exames complementares: ultrassonografia abdominal, hemograma, pesquisa de hemocitozoários, mensuração da glicemia em jejum, provas das funções renal e hepática.

Após os resultados dos exames, para o diagnóstico, foi mensurado a quantidade de água ingerida normalmente, com acesso a água abundante por 3 dias. O teste de privação hídrica foi realizado até o paciente alcançar 5% de desidratação, sendo a densidade urinária avaliada a cada duas horas, totalizando 12 horas. A administração da desmopressina foi realizada aplicando 5 gotas da solução intranasal na conjuntiva do paciente, e a quantidade de água ingerida e a densidade urinária foram acompanhadas durante 72 horas.

### **Resultados e Discussão**

Não houve alterações nos exames laboratoriais, tanto no hemograma (tabela 1), como nos exames bioquímicos (tabela 2) do paciente. No exame ultrassonográfico

somente a não visualização dos testículos na cavidade abdominal foi relatada. Na urinálise (tabela 3), observou-se coloração clara da urina com sedimento inativo e com a densidade urinária hipostenúrica (1,004). A ingestão hídrica (tabela 4) ficou notavelmente diminuída após a administração da desmopressina. E a densidade urinária do paciente, após três horas da administração da desmopressina, encontrava-se em 1020, além da notável coloração amarelada.

**Tabela 1** – Resultado da avaliação hematológica do paciente com Diabetes insípido central.

Análises	Paciente	Valores de Referência
Eritrócitos (milhões/uL)	7,21	5,5 - 8,5
Hemoglobina (g/dL)	15,0	12,1 - 18,0
Hematócrito (%)	47,0	37,0 - 55,0
VGM (fL)	65,3	60,0 - 77,0
CHGM (g/dL)	31,9	32,0 - 36,0
Proteína plasmática	7,4	6,0 - 8,0
Plaquetas (uL)	212.000	170.000 – 500.000
Leucócitos totais	9.000	6.000 – 17.000
Neutrófilos segmentados	9.950	3.000 - 11.500
Neutrófilos bastonetes	0	0 - 300
Metamielócitos	0	0
Linfócitos	32	1.000 – 4.800
Monócitos	3	150 – 1.350
Eosinófilos	10	100 – 1.250
Basófilos	0	RAROS

**Tabela 2** – Resultado do exame Bioquímico do paciente com Diabetes insípido central

Análises	Paciente	Valores de Referência
Glicose (mg/dL)	94,0	70,0 – 110,0
Ureia (mg/dL)	30,0	21,4 – 59,9
Creatinina	1,5	0,5 – 1,5
ALT (Ui/L)	19,0	21,0 – 73,0
Fosfatase alcalina (Ui/L)	144,0	20,0 – 156,0
Colesterol (mg/dL)	170,0	135,0 – 270,0
Triglicerídeos (mg/dL)	49,0	20,0 – 112,0

**Tabela 3** – Resultado da urinálise do paciente com Diabetes insípido central antes da administração da desmopressina

Análises	Paciente	Valores de Referência
Volume (mL)	60	...
Cor	Incolor	Amarela
Aspecto	Límpido	Límpido
Precipitado	Negativo	Negativo
Densidade	1.004	1.015 – 1.045
pH	6,4	5,5 – 7,5
Corpos cetônicos	Negativo	Negativo
Bilirrubina	Negativo	Normal
Glicose	Normal	Negativo
Proteína	Negativo	Negativo
sangue	Negativo	Negativo

**Tabela 4** – Resultado da mensuração de água do paciente com Diabetes insípido central, com e sem a desmopressina.

Ingestão de água/Litro	Pré-Tratamento	Pós-Tratamento
Dia 1	5,1	2,3
Dia 2	4,8	2,5
Dia 3	5,2	3,0

A Diabetes Insípido não tem predileção por idade, raça ou sexo. O exame físico na maioria dos cães, como no presente relato, nada traz digno de nota, exceto as queixas de poliúria, polidipsia e incontinência (ETTINGER & FELDMAN, 1997; BIRCHARD & SHERDING, 2003). John & Day (2012) relatam que pacientes com DIC podem apresentar perda de peso corporal, hipovolemia, irritabilidade, mucosas secas, hipotensão e/ou taquicardia. Sendo que nenhuma dessas características foram observadas nesse animal.

O diagnóstico diferencial da doença é importante, pois a poliúria e polidipsia é o precursor de várias outras enfermidades como: nefropatias primárias, Diabetes *mellitus*, doença hepática, hipertireoidismo (gatos), piometra e hiperadrenocorticismo (AUTHEMENT *et al.*, 1989; GOOSSENS *et al.*, 1995; ETTINGER & FELDMAN, 1997; COHEN & POST, 1999).

A origem da poliúria e polidipsia foi investigada com os exames laboratoriais, permitindo a exclusão de outras doenças (AUTHEMENT *et al.*, 1989; BREITSCHWERDT *et al.*, 1981; CHASTAIN & GANJAM, 1986; GRUNBAUM & MORITZ, 1991; NICHOLS, 1990), como a Diabetes *mellitus*, que, segundo Figueiredo e Rabelo (2009), a diferenciação de ambas as doenças pode ser feita através da análise da densidade urinária específica e a dosagem da glicemia de jejum. O paciente relatado, a glicemia em jejum se mostrou dentro da normalidade e a densidade urinária foi de (1004) condizendo a DI. O achado laboratorial sugestivo de diabetes insípido é a hipostenúria, em que o valor da densidade urinária, varia de 1001 a 1012 (BREITSCHWERDT *et al.*, 1981; NICHOLS, 1990; GRUNBAUM & MORITZ, 1991; SODIKOFF, 1995; HARB *et al.*, 1996) e em 80% dos casos abaixo de 1008 (HARB *et al.*, 1996). Sendo visto essa característica no caso relatado.

Concomitante foi avaliado as concentrações de colesterol e triglicerídeos, pôde-se excluir o hiperadrenocorticismo, além da ausência de leucograma de estresse e fosfatase alcalina dentro da normalidade, uma vez que tumores hipotalâmicos ou hipofisários poderiam resultar em hiperadrenocorticismo concomitantemente à DIC (BILZER, 1991; GOOSSENS *et al.*, 1995). A insuficiência renal crônica foi descartada

com as concentrações normais de ureia e creatinina (FELDMAN & NELSON, 1989; RIJNBERK, 2004). Os resultados hematológicos e bioquímicos são geralmente normais ou são compatíveis com desidratação leve (Meyer et al., 1995; Lopes et al., 1996). No hemograma do paciente todos os parâmetros estavam dentro da normalidade, corroborando com Valandro *et al.*, 2013. Já Sodikoff (1995), relata o achado de policitemia e aumento da concentração sérica de proteínas plasmáticas, indicativo de hemoconcentração, mesmo após breve privação hídrica, como também relataram Schmidit *et al.*, (2009).

Em relação à ingestão hídrica, Jericó (2015) relata uma redução drástica de ingestão depois de administrado a desmopressina, sendo vista uma redução de 50 % comparado com o pré-tratamento. A concentração urinária ocorre geralmente após 1 a 3 horas da administração do mesmo, e tende a se situar na faixa de normalidade (>1025) (FELDMAN & NELSON, 1989; HARB *et al.*, 1996). No caso em questão o animal teve um aumento da concentração urinária (de 1004 para 1020) mas não alcançou o valor citado a cima, talvez pela baixa dose administrada.

A resposta ao tratamento pode ser considerada como uma confirmação do diagnóstico, ou seja, confirmou-se diagnóstico terapêutico. Contudo no presente relato, os sintomas manifestados pelo animal, e a associação com os resultados laboratoriais, não foram suficientes para a descoberta da causa primária da patologia. Podendo ser caracterizada como idiopática (CHASTAIN & GANJAM, 1986; RIJNBERK, 2004; BAUSET *et al.*, 2007). A doença não possui cura, mas existem terapias que são baseadas na reposição do ADH ou manter o animal com acesso livre à água (LUNDIN & VILHARDT, 1986; HARB *et al.*, 1996; FUKUDA *et al.*, 2003). Pelo alto custo da terapia de reposição hormonal, a proprietária optou pelo acesso livre a água.

A causa do diabetes insípido, muitas vezes, não é estabelecida, porém o prognóstico é favorável, exceto quando há problemas neurológicos que indiquem neoplasia hipofisária ou hipotalâmica. Quando a etiologia for neoplásica, sinais neurológicos graves e óbito podem advir da causa primária (LAGE, 1973; BREITSCHWERDT *et al.*, 1981; GRUNBAUM & MORITZ, 1991). No histórico do paciente há relatos de um trauma craniano, devido a um atropelamento quando tinha 3 meses de idade. Sendo sugestivo mais exames de imagens para descobrir se houve danos na hipófise, e conseqüentemente o aparecimento da DIC.

## Considerações Finais

A Diabetes insípida é raramente diagnosticada em cães, porém, ressalta-se a importância de incluir a DI no diagnóstico diferencial de doenças que cursam com poliúria e polidipsia. O diagnóstico de DIC ou DIN é possível com exame físico, e com os resultados de exames complementares de rotina associados à prova de privação hídrica e o uso da desmopressina. Tanto o teste de privação hídrica quanto o uso da desmopressina permitem definir o diagnóstico e estabelecer o tratamento adequado ao paciente.

## Referências

ANDRADE, S.F. **Manual de Terapêutica Veterinária**. 2ª ed. Roca, São Paulo, 2002.

AUTHEMENT, J.M. *et al.* Transiente, traumatically induced, central diabetes insipidus in a dog. **Journal American Veterinary Medical Association**, v.194, n.5, p.683-685, 1989.

BAUSET, M. C. *et al.* Guía clínica del diagnóstico y tratamiento de los trastornos de la neurohipófisis. **Endocrinología y Nutrición**, v. 54, n. 1, p. 23-33, 2007.

BREITSCHWERDT, E.B. *et al.* Nephrogenic diabetes insipidus in three dogs. **Journal American Veterinary Medical Association**, v.179, p.235-238, 1981.

BILZER, T. Tumors of the hypophysis as the cause of both Cushing's syndrome and diabetes insipidus in dogs. **Tierärztliche Praxis**, v.19, n.3, p.276-281, 1991.

BIRCHARD, S. J; SHERDING, R.G. **Manual Saunders** - Clínica de Pequenos Animais, 2. ed, São Paulo: Roca, p.117-120, 2003

BIRNBAUMER M. Vasopressin receptor mutations and Nephrogenic diabetes insipidus. **Arch Med Res**, v. 30, n.4, p.65-74, 1999.

CHASTAIN, C.B.; GANJAM, V.K. **Clinical endocrinology of companion animals**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1986. 568p

COHEN, M. & POST, G.S. Nephrogenic diabetes insipidus in a dog with intestinal leiomyosarcoma. **J. Am. Vet. Med. Assoc**, v.215, p.1818-1820, 1999.

EDERLI B. B., *et al.* Diabetes insipidus em cão - relato de caso. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.31, n.1, p.43-45, 2009.

EKNOYAN, G. - A History of Diabetes Insipidus: Paving the Road to Internal Water Balance. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 56, n.6, p.1175 – 1183, 2010.  
ETTINGER, S.J. & FELDMAN, E.C. **Tratado de Medicina Interna Veterinária**. 4ª ed. Manole, São Paulo, 1997. 2256 p.

FELDMAN, E.C.; NELSON, R.W. Diagnostic approach to polydipsia and polyuria. **Veterinary Clinical of North American: Small Animal Practice**, v.19, n.2, p.327-341, 1989

FELDMAN, E.C.; NELSON, R.W. Water metabolism and diabetes insipidus. In: Feldman, E.C.; Nelson, R.W. **Canine and feline endocrinology and reproduction**. 2º ed. 2004, p 1-37

FUKUDA, I. *et al.* Oral DDAVP is a good alternative therapy for patients with central diabetes insipidus: experience of five-year treatment. **Endocrinology Journal**, v.50, n.4, p.437-443, 2003.

GLENK L. M. Current Perspectives on Therapy Dog Welfare in Animal-Assisted Interventions. **Animals**, v.7, n.2, 2017.

GOOSSENS, M.M. *et al.* Central diabetes insipidus in a dog with a pro-opiomelanocortin - producing pituitary tumor not causing hyperadrenocorticism. **Journal Veterinary Internal Medicine**, v.9, n.5, p. 61-65, 1995.

GRUNBAUM, E.G.; MORITZ, A. The diagnosis of nephrogenic diabetes insipidus in the dog. **Tierärztliche Praxis**, v.19, n.5, p.39-44, 1991.

HARB, M. F. *et al.* Central diabetes insipidus in dogs: 20 cases (1986-1995). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 209, n. 11, p. 1884-1888, 1996.

JERICÓ, M. M. **Tratado de medicina interna de cães e gatos**. Rio de Janeiro: Roca, 2015.

JORGENSON J. Therapeutic Use of Companion Animals in Health Care. **Journal of nursing scholarship** .v. 29, n.3, p.249-254, set.1997.

KOOISTRA S. H. The Diagnostic Approach to Polyuria in the Dog, World Small Animal Veterinary Association World Congress **Proceedings**, 2010

LAGE, A.L. Nephrogenic diabetes insipidus in a dog. **Journal American Veterinary Medical Association**, v.163, p.251-253, 1973.

LOPES, S.T.A. *et al.*, **Manual de Patologia Clínica Veterinária**. 1ª ed., Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 1996. 107p.

LUNDIN, S.; VILHARDT, H. Absorption of intragastrically administered DDAVP in conscious dogs. **Life Science**, v.38, n.8, p.703-709, 1986.

LUNN K, JAMES K, Look: Normal and Abnormal Water Balance: Polyuria and Polydipsia. **Compendium**, v,29, n.10, out. 2007

MEYER, D.J. *et al.*, **Medicina de Laboratório Veterinário: Interpretação e diagnóstico**. 1ª ed. Roca, São Paulo, 1995. 320p.

MOLA MG, NICHIIA GP, SVETTO M, SPRAY DC, FRIGERI A, Automated cell-based assay for of aquaporin inhibitors. **Anal chem.** v.19, n.29; p.81-82, 2009.

NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH (1987). **The health benefits of pets** (1988-216-107).

NAVES, L. A. et al., Distúrbios na Secreção e Ação do Hormônio Antidiurético. **Revista Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, Rio de Janeiro, v. 47, n. 1, p. 467-474. 2003.

NELSON, R. W. distúrbios endócrinos in medicina interna de pequenos animais. 5 ed, 2015.

NICHOLS, R. Polyuria and polydipsia. Problems associated with patient evaluations. **Problem in Veterinary Medicine**,v.2, n.4, p.610-616, 1990.

RIJNBERK, A. Diabete insípido. In. \_\_\_\_\_ **Tratado de medicina interna veterinária**. 5.ed. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan, 2004. v.2, p.1448-1453.

SACHS, H., *et al.* Biosynthesis and release of vasopressin and neurophysin. **Recent. Prog. Horm.**, v. 25, p. 447-491, 1969.

SODIKOFF, C.H. **Laboratory profiles of small animal diseases** : a guide to laboratory diagnosis.2. ed. St.Louis: Mosby, 1995. 435p.

YOUNG, M.S. (1985). The evolution of domestic pets and companion animals.

## DIFUSÃO DE EXPERIÊNCIAS EM AGROECOLOGIA DO SUL CATARINENSE NAS REDES SOCIAIS: UMA INICIATIVA DE ESTUDANTES DO CURSO DE AGRONOMIA DO UNIBAVE

Fabio Feltrin Fabro<sup>1</sup>; Gustavo Cittadin Mazucco<sup>2</sup>; Marlene Zwierewicz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário Barriga Verde. Unibave. E-mail: fabiofabro2011@gmail.com

<sup>2</sup>Universitário Barriga Verde. Unibave. E-mail: gustavo\_mazucco@hotmail.com

<sup>3</sup>Centro Universitário Barriga Verde. Unibave. E-mail: marlenezwierewicz@gmail.com

**Resumo:** este estudo tem como foco a agroecologia, a sua busca e a difusão no meio tecnológico. Seu objetivo é analisar possibilidade de difusão em ferramentas tecnológicas compatíveis com os produtores rurais do sul de Santa Catarina. Para tanto, optou-se pelas pesquisas bibliográfica e exploratória e pelas abordagens qualitativa e quantitativa. Além da análise de pesquisas sobre o conceito, histórico e difusão de experiências em agroecologia, foram entrevistados dez produtores rurais do sul catarinense. Os resultados indicam que diferentes recursos tecnológicos têm sido explorados para a difusão das iniciativas agroecológicas e que o recurso mais acessível aos produtores rurais do sul catarinense é Facebook, sendo, portanto, sugerido como entorno virtual a ser organizado, caso a pesquisa tenha continuidade.

**Palavras-chave:** Agroecologia. Sustentabilidade. Tecnologia.

### Introdução:

No decorrer deste estudo, o tema agroecologia é explorado no sentido de contextualizar sua relevância para preservação da vida. Alencar (2005), por exemplo, menciona que uma das suas vantagens é a utilização de recursos naturais, condição que ajuda na manutenção da biodiversidade.

Em função do uso elevado e da grande expansão da tecnologia, existem possibilidade de ampliar a difusão de experiências em agroecologia, contribuindo, dessa forma, para que mais produtores se conheçam as iniciativas. Além disso, uma ferramenta de interação de produtores pode fortalecer uma rede regional, valorizando e impulsionando a agroecologia no sul catarinense.

Como objetivo da pesquisa, foi proposto uma análise da interação entre tecnologia e agroecologia, buscando entender a utilidade da primeira para difusão da segunda. Para tanto, além de conhecer ferramentas que vêm sendo utilizadas no contexto brasileiro, pesquisou-se a percepção de produtores rurais em relação à

internet e que ferramentas explora em seu dia a dia, com o intuito de identificar uma ferramenta capaz de ampliar a difusão de experiências em agroecologia.

Para realização do estudo, optou-se pela pesquisa bibliográfica, bem como pela pesquisa exploratória. A bibliográfica contribuiu para a análise de recursos tecnológicos já utilizados para difusão da agroecologia e exploratória para compreender a realidade do produtor rural frente à internet, no sentido de traçar uma nova possibilidade, considerando os resultados o diagnóstico realizado. Ambas foram viabilizadas por meio da abordagem qualitativa.

A relevância da pesquisa consiste na sua capacidade de articular agroecologia e tecnologia para difusão de experiências inovadoras e que priorizam uma produção vinculada à cultura familiar, ao bem-estar das pessoas e à preservação do meio ambiente. Cumpre, dessa forma, a missão de Unibave que é de promover a formação criativa e permeada pela visão sistêmica e pela perspectiva da sustentabilidade (UNIBAVE, 2016a), além de fomentar as competências previstas na formação do perfil do egresso em Agronomia do Unibave, entre elas, exercer atividades de iniciação científica e extensão e atuar em consonância com o Meio Ambiente, contribuindo para o desenvolvimento das atividades Agroecológicas (UNIBAVE, 2016b).

### **Percursos históricos e conceituais da Agroecologia**

Entre os modos de produção agrícola, a Agroecologia vem se destacando pelas vantagens que oferece para o bem-estar da população, tanto para quem cultiva como para quem consome, além de ser uma alternativa para a preservação ambiental. Em sua consolidação vem sendo definida por diferentes conceitos, entre os quais:

Agroecologia é considerada uma ciência que fornece os princípios ecológicos básicos para o estudo e tratamento de ecossistemas tanto produtivos quanto preservadores dos recursos naturais, e que sejam culturalmente sensíveis, socialmente justos e economicamente viáveis, proporcionando assim, um agroecossistema sustentável. A abordagem agroecológica da produção busca desenvolver agroecossistemas com uma dependência mínima de insumos agroquímicos e energéticos externos. (FREITAS; BLANCO, 2010, s. p.).

“A agroecologia tem como principal objetivo a produção limpa de alimentos mais saudáveis e naturais, através do uso racional dos recursos naturais e muito mais” (PENSAMENTO VERDE, 2013, s. p.). Enfatiza a forma, a ação e utilidades do grupo

de inter-relações e conjuntos de elementos envolvidos, uma área utilizada para produção agrícola é considerada um sistema complexo em que sucede processos ecológicos: intraespecíficas e interespecíficas (AMARAL, 2011).

A respectiva alternativa para a produção agrícola surgiu por volta do século XX, derivando de duas ciências: ecologia e a agronomia. Enquanto uma estudava os sistemas naturais e o outro tratava de métodos de investigação científica à prática da agricultura (GLIESSMAN, 2008).

Uma das primeiras ocasiões de cruzamento fértil entre a ecologia e a agronomia ocorreu no final dos anos 20, com o desenvolvimento do campo da ecologia de cultivos. Aos ecologistas cultivadas interessavam onde eram feitos os plantios e as condições ecológicas nas quais eles cresciam melhor. Nos anos 30, estes ecologistas, na verdade, propuseram o termo agroecologia como a ecologia aplicada à agricultura. No entanto, uma vez que a ecologia estava se tornando uma ciência mais experimental, os ecologistas deixaram a 'ecologia aplicada' à agricultura para os agrônomos, e o Termo agroecologia parece ter sido esquecido (GLIESSMAN, 2008, p. 57).

Nesse sentido, a “[...] Agroecologia, nasceu como um novo enfoque científico, capaz de dar suporte a uma transição a estilos de agriculturas sustentáveis e, portanto, contribuir para o estabelecimento de processos de desenvolvimento rural sustentável. [...]” (CORPORAL, COSTABEBER, 2004, p. 8).

Entre as vantagens da produção agroecológica está a possibilidade natural de renovação do solo, facilitando a reciclagem de nutrientes, além de utilizar racionalmente seus recursos naturais para manter a biodiversidade, que é importantíssima para a sua formação (ALENCAR, 2015).

Uma agricultura do futuro comprometida com o bem-estar social e ambiental, deve ter como objetivo produzir de forma sustentável em uma escala que atenda as necessidades da população mundial. Nesse duplo desafio de sustentabilidade e produtividade não se pode simplesmente abandonar as práticas de cultivo convencional, como um todo, e retornar a um modo mais antigo como as práticas tradicionais ou indígenas. O que se requer, então, é um novo jeito de se discutir a agricultura e o desenvolvimento agrícola, que contenha aspectos de conservação de métodos do modo de produção local, enquanto ao mesmo tempo tenha um consórcio de exploração de conhecimento das formas ecológicas modernas (GLIESSMAN, 2008). Nesse sentido, a “A agroecologia constitui a base do paradigma de

desenvolvimento rural sustentável, exercendo papel estratégico na busca da soberania e da segurança alimentar.” (AMARAL, 2011, p. 22).

### **Procedimentos Metodológicos**

Para alcançar o objetivo proposto foram utilizadas as pesquisas bibliográfica e exploratória, acompanhadas pela abordagem qualitativa. Para Bastos (2007) a pesquisa bibliográfica é o ato de consultar escrita científica sobre o assunto desejado, com o intuito de ofertar dados fundamentados. Quanto às pesquisas exploratórias, autor afirma que visam encontrar resultados e conhecimentos através de informações de pessoas e problemas com a utilização de experimentos empíricos e levantando hipóteses, tendo a descoberta de diversas incógnitas.

A pesquisa bibliográfica possibilitou o acesso a iniciativas que difundem a agroecologia por meio de diferentes tecnologias. A exploratória, por sua vez, auxiliou no conhecimento da realidade dos produtores rurais em relação ao uso que fazem das Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC.

A abordagem qualitativa foi utilizada na realização da pesquisa bibliográfica, enquanto a quantitativa na pesquisa exploratória, que envolveu a aplicação de um questionário com o objetivo de conhecer a relação entre produtores rurais do sul catarinense com as Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC. Destaca-se que participaram da pesquisa dez produtores, selecionados aleatoriamente em municípios da região de inserção do Centro Universitário Barriga Verde – Unibave.

### **Resultados e Discussão**

Em função da relevância da Agroecologia para o âmbito social, econômico e ambiental, percebe-se a necessidade de ampliar a difusão das experiências de referência. Nesse sentido, observa-se uma variedade de recursos tecnológicos que podem ser utilizados, entre os quais:

**Páginas web:** um dos exemplos é a página Cadernos de Agroecologia. A página está acessível em <http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/view/13848>. Ela oferece espaço para descrever a experiência da Agroecológica IARA, que encontrou na exposição itinerante uma forma pedagógica de disseminar o ensino e a aprendizagem sobre práticas agroecológicas, baseado na

troca de saberes em diversas comunidades da Amazônia Paraense, para o incentivo a um possível início de uma transição agroecológica.

**Figura 1** - Página de difusão de experiências em Agroecologia

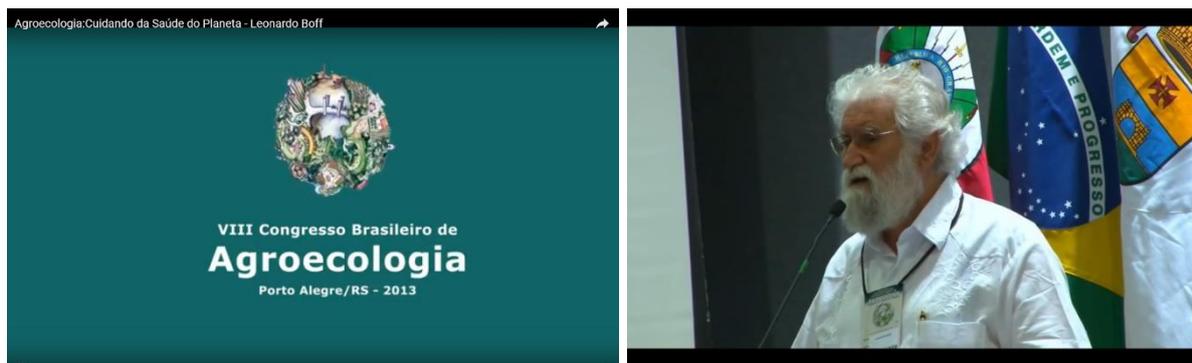


**Fonte:** Cadernos de Agroecologia (2013)

**Canais de YouTube:** essa fonte de pesquisa tem como principal foco o ensinamento através de falas que ajudam na melhor compreensão de quem assiste. Um dos exemplos é o vídeo que aborda o tema de Agroecologia e o fornecimento de alimentos, sendo uma indicação para que tem interesse em adquirir os produtos. O vídeo está disponível no Canal Futura, disponível no site <https://www.youtube.com/watch?v=PDt4HWkIgl0>.

**Eventos com publicação de palestras e entrevistas:** parte dos eventos publicam seus resultados virtualmente. No caso específico do Congresso Brasileiro de Agroecologia (Figura 2), a VIII edição publicou, entre outras palestras, a de Leonardo Boff, possibilitando a qualquer interessado o acesso ao conteúdo abordado.

**Figura 2** Palestra de Leonardo Boff no VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia



Fonte: VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia (2013)

**Páginas no Facebook:** esta forma de divulgações vem aumentando de forma rápida e ágil, pois apresenta grande público em procura de novidades inovadoras nesta fonte. Um exemplo é a pagina Associação Brasileira de Agroecologia.

**Figura 4** – Página de eventos relacionados à Agroecologia



Fonte: Associação Brasileira de Agroecologia (2017)

Para analisar a realidade do sul catarinense, a pesquisa exploratório priorizou a coleta de dados envolvendo a interação entre produtores rurais e as ferramentas tecnológicas, buscando identificar as mais acessíveis. Para tanto, foi aplicado um

questionário, solicitando que informassem sobre o acesso a páginas, blogs, sites ou redes sociais.

Os resultados indicaram que entre os dez entrevistados, nove acessam sistematicamente diferentes recursos tecnológicos, especialmente, as redes sociais.

Quando questionados sobre a apropriação de conhecimentos quando acessam os referidos recursos, foram unânimes ao defender a importância para ampliar o conhecimento acerca da Agroecologia.

Quanto às ferramentas para difusão de experiências, técnicas e outra informações acerca da Agroecologia, sugeriram páginas no Facebook, sites, blogs. Ainda assim, cinco preferem páginas no Facebook, quatro escolheram sites e por fim um optou por blog, indicando que entre as três, a primeira teria um alcance mais expressivo, ainda que o blog também poderia ser considerado.

### **Considerações Finais**

Estimular a produção agroecológica é uma das condições essenciais quando tratamos de saúde e preservação. Várias experiências têm sido realizadas e difundidas, utilizando-se de recursos tecnológicos.

Nesse sentido, esta pesquisa possibilitou identificar algumas iniciativas que articulam tecnologia e agroecologia, bem como ferramentas de preferência dos produtores rurais. Como a página de Facebook é a opção preferida, esta pesquisa abre possibilidade para novos estudos, no sentido de conhecer qual é a estrutura mais compatível e que assuntos poderia abordar.

Apesar do tempo restrito para esta pesquisa, condição considerada como uma das dificuldades para sua realização, espera-se que os resultados despertem mais interesse sobre a agroecologia e, que de fato, surja uma página que difunda as experiências, especialmente as do sul catarinense. Dessa forma, estaria sendo estimulada uma rede que se reconhece, valoriza e impulsiona a produção agroecológica em um contexto regional.

### **Referências**

ALBIERO Daniel et al. **Tecnologias Agroecológicas para o Semiárido**. Fortaleza: Copyright, 2015 Disponível em:  
<<http://www.ppgea.ufc.br/images/diversos/TecnologiasAgroecologicas.pdf>>. Acesso em: 24 maio 2017

ALENCAR Marília. Você sabe o que é agroecologia? Entenda os seus benefícios em relação às técnicas tradicionais de agricultura. **Viva Saúde**, maio. 2015 Disponível em: <<http://revistavivasaude.uol.com.br/nutricao/beneficios-da-agroecologia/4981/>>. Acesso em: 24 maio 2017

AMARAL Atanásio Alves do. **Fundamentos de agroecologia**. Curitiba: Livro Técnico, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGROECOLOGIA. **Agroecologia 2017**. [S. l.]: Aba, 2017. <<http://aba-agroecologia.org.br/wordpress/>>. Acesso em: 26 maio 2017.

CADERNOS DE AGROECOLOGIA. **Polo de difusão em agroecologia: contribuição para o ensino agrário e desenvolvimento rural sustentável na Amazônia – Belém/PA**. [S.l.]: Cadernos de Agroecologia, 2013. Disponível em: <<http://aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad>>. Acesso em: 17 jun. 2017.

CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, José Antônio. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios**, Brasília, 2004, p 5-25.

FREITAS, E. R. de; BLANCO, M.S.S.G. **Agroecologia: Conceitos**. 2010. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2010\\_2/agroecologia/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2010_2/agroecologia/index.htm)>. Acesso em: 3 jun 2017.

GLIESSEMAN Stephen R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: UFRGSS, 2008.

PENSAMENTO VERDE. **Conceito e definição de agroecologia**. [S. l.]: Pensamento Verde, 2013. Disponível em: <<http://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/conceito-e-definicao-de-agroecologia/>>. Acesso em: 20 maio 2017.

UNIBAVE. **Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI**. Orleans: Unibave, 2016a.

\_\_\_\_\_. **Projeto Pedagógico do Curso de Agronomia**. Orleans: Unibave, 2016b.

VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA. **Agroecologia: cuidando da saúde do planeta**. Porto Alegre: PUC, 2013. Disponível em: <<http://aspta.org.br/revista/v10-n2-construcao-social-dos-mercados/viii-congresso-brasileiro-de-agroecologia-cba-agroecologia/>>. Acesso em: 20 maio 2017.

## GLAUCOMA EM CÃO: RELATO DE CASO

**Bianca de Brida<sup>1</sup>; Luciane Orbem Veronezi<sup>2</sup>; Camilla Perin Branco<sup>3</sup>; Natã Medeiros Godinho<sup>4</sup>; Débora de Farias Luiz<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Médica Veterinária. Unibave. bianca\_v1@hotmail.com.

<sup>2</sup> Médica Veterinária. Unibave. luciane.veronezi@gmail.com.

<sup>3</sup> Acadêmico. Unibave. camillaperin@hotmail.com.

<sup>4</sup> Acadêmico. Unibave. natan\_godinho@hotmail.com.

<sup>5</sup> Acadêmico. Unibave. deborafariasl@hotmail.com

**Resumo:** O glaucoma é uma doença grave que acomete humanos e animais. É uma das principais causas de cegueira, sendo assim, considerada como uma emergência oftálmica. Caracteriza-se pelo aumento da pressão intraocular e pelo aumento de tamanho do olho. Quando diagnosticado em fase inicial há maiores chances de se obter sucesso na terapia clínica. O objetivo deste trabalho foi relatar a ocorrência de glaucoma primário bilateral em um cão, Pinsher, fêmea de três anos de idade e sem sinais clínicos aparentes. Foram observadas alterações no exame oftálmico, sugestivo de glaucoma bilateral. O tratamento clínico terapêutico instituído, com variações de doses farmacêuticas não foram eficazes, sendo sugestivo a realização de enucleação do olho esquerdo.

**Palavras-chave:** Glaucoma. Pressão intraocular. Cão. Enucleação.

### Introdução

O glaucoma é uma oftalmopatia que acomete estruturas importantes do olho, gerando lesões graves que podem levar a cegueira irreversível, tanto em animais quanto em humanos. Na maioria dos casos, estão quase sempre relacionadas ao aumento da pressão intraocular (PIO), cujo valor normal em cães é de 10 a 20 mm Hg, sendo acima disso sugestivo de glaucoma (KASECKER, 2004).

O glaucoma é uma das principais causas de cegueira em humanos e nos animais, e dentre todas as espécies, os cães são os animais que apresentam maior incidência da doença. As raças mais acometidas são: Cocker Spaniel Americano e Inglês, Terriers, Poodles Miniatura, Basset Hound, Pinschers e Beagle, sendo descrita em mais de 40 outras raças (KASECKER, 2004).

Em cães, as fêmeas apresentam maior predisposição em desenvolver esta oftalmopatia quando comparada com machos, porém ainda não foi estabelecida a razão para tal diferença (SLLATER, 2005; KASECKER, 2004).

Acomete com maior frequência animais com uma faixa etária entre 5 a 10 anos, e nas raças mais predispostas, o desenvolvimento no olho contralateral ocorre com intervalo entre 5 a 10 meses, após o diagnóstico do primeiro olho (KASECKER, 2004, SLLATER, 2005).

Sua definição tem evoluído muito nos últimos anos, sendo que até pouco tempo atrás era descrita apenas como “perda da visão” devido ao “aumento da pressão intraocular”. Devido ao avanço tecnológico e a novos estudos, atualmente têm-se um melhor entendimento dos fatores que levam a esta patologia oftálmica, buscando sempre índices satisfatórios de sucesso na terapia clínica, o alívio da dor do paciente e a preservação da visão (LAUS, 2006).

Segundo Sllater (2005), os glaucomas são um complexo de condições mórbidas com manifestações clínicas que variam com a elevação da pressão intraocular e suas consequências. A definição mais exata talvez seja esta, onde um grupo de doenças induz a um aumento da pressão intraocular, e diminua a sensibilidade e a função de células da retina, provocando a morte das mesmas, gerando lesões irreversíveis no nervo óptico e na retina, reduzindo assim o campo visual e levando à cegueira (BERNARDES, 2008).

O glaucoma pode ser classificado de acordo com sua causa, podendo ele ser congênito, primário ou secundário (BERNARDES, 2008; SLLATER, 2005).

Glaucoma Congênito: ocorre devido à anormalidades no desenvolvimento das vias de drenagem do humor aquoso, sendo rara nos animais domésticos e observada logo após o nascimento. Caracteriza-se por uma elevação fora do normal da pressão intraocular, consequência da goniodisgenesia. Dentre as raças mais acometidas, estão Basset Hound, Chihuahua, Schnauzer Gigante, Cocker Spaniel e Samoieda (BERNARDES, 2008; SLLATER, 2005).

Segundo Laus (2009), a goniodisgenesia é caracterizada pela persistência de tecido mesodérmico, estendendo-se da base da íris ao limbo, impedindo a drenagem do humor aquoso na zona do trabeculado. Esta condição também é conhecida como displasia dos ligamentos pectinados, e está entre os tipos de glaucoma de mais difícil controle (BERNARDES, 2008; SLLATER, 2005).

Glaucoma Primário: ocorre um aumento da PIO devido uma redução na drenagem do humor aquoso por uma diminuição no ângulo iridocorneano, sendo esta condição bilateral, porém pode se mostrar presente de forma unilateral (BERNARDES, 2008; SLLATER, 2005).

Seu diagnóstico é simples, porém o que dificulta muitas vezes é a demora do proprietário em perceber os sinais e quando percebem muitas vezes a doença já está clinicamente avançada, levando a danos que já não podem mais serem revertidos com o tratamento. Visto que, para se obter sucesso no tratamento, é necessário que a enfermidade seja diagnosticada precocemente, afim de prevenir o início da patologia no outro olho e manter a acuidade visual (SLLATER, 2005).

Quando a PIO ultrapassa 60 mm Hg o animal pode ficar cego em um período relativamente curto, entre 24 a 48 horas. Elevações não tão bruscas também levam à cegueira, porém em um tempo maior, demorando semanas até meses. Isto acontece devido algum dano irreversível provocado no nervo óptico e na retina, cujo é irreversível (MILLER, 2012).

Com o tratamento objetiva-se reduzir a PIO para valores dentro do normal (10 a 20 mm Hg), aumentando assim a drenagem do humor aquoso ou diminuindo sua produção e promovendo o alívio da dor do paciente, evitando a perda da visão (SLLATER, 2005).

Sendo assim, o objetivo deste artigo é relatar a ocorrência de um caso de glaucoma bilateral em um canino da raça pinscher, bem como avaliar a sua classificação, podendo ser primário, secundário ou congênito, assim como a eficácia do tratamento.

### **Procedimentos Metodológicos**

Foi atendido no Hospital Veterinário Santa Catarina, em setembro de 2016 a paciente da espécie canina, raça Pinscher, fêmea e de três anos de idade. Segundo informações da proprietária na anamnese, paciente castrada, possuía carteira de vacinação e antiparasitários em dia, tinha acesso à rua, residia em sítio, estava se alimentando normalmente, negou êmese ou diarreia, referiu as alterações de comportamento, onde a paciente se encontrava mais quieta.

Referiu-se também que percebeu perda da visão, pois o animal estava trombando pelos móveis e obstáculos que encontrava pela frente. Mencionou que duas semanas antes da consulta percebeu blefaroespasma, e negou prurido.

## Resultados e Discussão

### **Caso Clínico – Glaucoma Primário Bilateral em Cão**

O diagnóstico de glaucoma primário bilateral de ângulo fechado foi em 2015, em que a paciente deu entrada no hospital para uma consulta com especialista em oftalmologia veterinária. Na anamnese, a proprietária relatou que há alguns meses antes da consulta a paciente começou a apresentar o olho esquerdo mais esbranquiçado e aumentado de tamanho, com oscilações entre a melhora e a piora do quadro, associando as crises com a ida da paciente ao pasto. A proprietária percebeu no dia anterior à consulta que o olho direito também começou a esbranquiçar e acreditava que o animal passou a não enxergar e com isso ficou mais quieta e recusou-se a comer. Urinou e defecou normalmente pela manhã deste dia.

Na primeira tonometria realizada, a PIO do olho direito (OD) estava 58 – 53 – 62 e do olho esquerdo (OE) 28 – 31 – 29. Foi estabelecido o protocolo de tratamento com cosopt (dorsolamida + timolol) com o gotejamento de 1 gota a cada 6 hrs(QID). A paciente retornou mais duas vezes ao hospital para novas avaliações e a PIO não estava reduzindo, sendo assim, o médico veterinário responsável pelo caso, entrou com uma nova medicação, xalatan, a fim de aumentar as vias terciárias de drenagem. Em um novo retorno, a PIO do OD estava 11 – 15 – 15 e do OE 15 – 21, o olho estava em miose e teve-se a sensação que o animal estava enxergando. Foi reduzido o cosopt para TID e marcado um novo retorno em sete dias. Após os sete dias a PIO do OD estava 36 – 29 – 35 e do OE 17 – 12.

No olho direito apresentava ausência de edema, com discreto edema de íris, principalmente na região medial. No olho esquerdo observou-se discreto edema de córnea em região central. O animal no teste apresentava sinais de que estava enxergando e foi mantida as medicações.

Em um novo retorno a PIO do OD estava 15 – 17 e do OE 12 – 11, ambos os olhos estavam sem edema de córnea em miose arresponsiva. A dose do cosopt foi reduzida para duas vezes ao dia (BID) e mantido o xalatan em BID também.

Por um tempo a PIO se manteve estável, porém meses depois houve descompensação em ambos os olhos. Na consulta, a proprietária relatou que o olho direito começou a ficar mais azulado e com muita secreção. No exame físico, o olho direito apresentava muito edema de córnea, úlcera em região central bem profunda (puntiforme), porém sem sinais de vascularização. Este olho apresentava sinais bem

evidentes de que a PIO estava aumentada. No olho esquerdo a PIO estava bem aumentada, contudo não apresentava sinais de dor e ulceração. Foi mantido o tratamento, e acrescentado ao protocolo um novo colírio, zymar por QID.

A paciente novamente retornou, apresentando no olho direito úlcera em região central em fase positiva de cicatrização. No olho esquerdo havia presença de desmentocele em toda a região central, com vasos bem tortuosos.

Mesmo estabelecido o protocolo correto para o caso, o tratamento não se mostrou eficaz, e houve a desestabilização da pressão intraocular. Indicou-se enucleação do olho esquerdo, sendo esta realizada no início do ano de 2016.

Como já exposto, o presente artigo teve por objetivo relatar um caso de glaucoma primário bilateral em um canino da raça Pinscher, fêmea, de três anos de idade. Segundo Kasecker (2004), a raça Pinscher está dentre as raças mais acometidas por essa oftalmopatia, havendo ainda, maior predisposição em fêmeas do que quando comparada em machos.

Segundo Sllater (2005), a faixa etária mais acometida está entre 5 a 10 anos, diferindo com o observado no presente relato, onde a paciente em questão tem apenas três anos de idade.

O desenvolvimento da doença no olho contralateral, de acordo com Kasecker (2004), leva em torno de 5 a 10 meses após o diagnóstico no primeiro olho, o mesmo foi verificado no caso descrito.

A paciente em questão apresentou a maioria dos sinais clínicos citados por diversos autores (LAUS, 2009; NELSON; COUTO, 2010; SLLATER, 2005). Estes consistiram de aumento de tamanho do olho, ulcerações, granulomas em região central, dor local, bleferospasmo e perda da visão. Através da tonometria confirmou-se que a PIO estava elevada, justificando a sintomatologia apresentada pela paciente do caso relatado.

A confirmação do diagnóstico de glaucoma primário bilateral na paciente foi realizada através da tonometria e da gonoscopia. De acordo com Laus (2009), existem diferentes métodos para diagnosticar glaucoma em cães, podendo fazer uso de ultrassonografia, gonoscopia, tonometria e eletrorretinografia, sendo que rotineiramente na clínica médica, a gonoscopia e a tonometria são as mais utilizadas para se confirmar o diagnóstico.

A classificação em glaucoma primário, no presente relato, deu-se devido ao aumento da PIO em decorrência da redução da drenagem do humor aquoso por

diminuição do ângulo iridocorneano, e esta condição geralmente é bilateral, como aqui relatado. Adicionalmente classificou-se o glaucoma sendo de ângulo estreito ou fechado. Segundo Bernardes (2008) esta é a forma mais comum de glaucoma primário em cães, onde o ângulo é considerado estreito quando a câmara anterior se encontra reduzida, e fechado quando se encontra obstruído ou colapsado.

Para obter maiores índices de sucesso na terapia clínica, faz-se necessário o diagnóstico correto de glaucoma em fase precoce da doença, o que muitas vezes não é possível, pois quando o proprietário percebe algum sinal, a doença já está em um estágio mais avançado, dificultando assim no tratamento (LAUS, 2009). Acredita-se que o insucesso do tratamento na paciente em questão deveu-se ao não diagnóstico precoce da doença, uma vez que os primeiros sinais passam despercebidos pelo proprietário, dificultando o sucesso do tratamento.

A maioria das substâncias preconizadas para o tratamento do glaucoma foi concebida para diminuir a pressão intraocular. Elas são classificadas, segundo o seu mecanismo de ação, em agentes capazes de reduzir a produção do humor aquoso (agonistas adrenérgicos e inibidores da anidrase carbônica), agentes que aumentam a drenagem do humor aquoso sem reduzir a sua produção (agentes colinérgicos e análogos das prostaglandinas) e aqueles que induzem alterações em ambas as condições da dinâmica desse fluido ocular, denominados antagonistas adrenérgicos (RIBEIRO; MARTINS; LAUS, 2007).

Vale lembrar que, até o presente momento, o tratamento clínico/cirúrgico do glaucoma abrange apenas o controle da PIO, reduzindo desta forma a dor do paciente. Em longo prazo, a função visual se agrava, pois, apesar dos esforços, ainda não se encontra disponível nenhuma substância capaz de impedir a apoptose retiniana (RIBEIRO; MARTINS; LAUS, 2007).

Outro ponto a ser considerado para escolha do fármaco a ser utilizado é a relação custo-benefício, uma vez que os medicamentos disponíveis para o tratamento do glaucoma possuem um valor elevado, levando o proprietário a optar pelos mais baratos, que muitas vezes não são eficazes, levando o insucesso do tratamento. Como exemplo tem-se a pilocarpina, que apesar do seu baixo custo, não deve ser prescrita como primeira escolha para o tratamento do glaucoma, pois promove a quebra da barreira hemato-aquosa (RIBEIRO; MARTINS; LAUS, 2007).

Como o tratamento estabelecido no caso descrito acima, não se apresentou eficaz, realizou-se a enucleação do olho esquerdo. A enucleação após o insucesso

do tratamento de glaucoma ocorreu para melhorar a estética do animal uma vez que o animal já perdeu a visão e ainda apresenta dor.

O procedimento de enucleação é a cirurgia orbitária radical mais comum, que consiste na remoção do globo ocular como um todo. É recomendada em casos de perfurações oculares, endoftalmite, panoftalmite, ruptura do nervo óptico, neoplasias intraoculares, traumatismos severos e glaucomas crônicos incontroláveis (BOJRAB, 2005).

### **Considerações Finais**

Com o presente trabalho foi possível concluir que o glaucoma é uma doença grave e considerada uma emergência oftálmica e que é uma das doenças oculares frequentemente mal diagnosticadas, apesar dos inúmeros métodos disponíveis para o diagnóstico. A maior difusão de técnicas em tonometria na prática veterinária, aliada a exames de alta tecnologia, como ultra-sonografia, doppler colorido e eletrorretinografia, permitirão que um maior número de pacientes com glaucoma ainda nos estágios iniciais da doença seja identificado, minimizando os riscos de perda da visão assim como a prevenção da patologia no olho contralateral.

Admite-se que o aumento da PIO é um dos principais responsáveis pela ocorrência das lesões oculares. Em geral, sinais em estágios iniciais não são detectados pelos proprietários, que só percebem os sinais da doença quando a PIO já se encontra em níveis muito elevados, dificultando assim o sucesso da terapia.

No caso descrito, à demora da proprietária em procurar o atendimento do médico veterinário, foi responsável pelo insucesso no tratamento do glaucoma, uma vez que a PIO da paciente estava bem elevada, culminando com a enucleação de um dos olhos, e posteriormente indicação para retirada do olho contralateral.

### **Referências**

BERNARDES, Joana Roque. **Tratamento do glaucoma canino**. Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de Medicina Veterinária. Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. 2008. Disponível em: <[www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/865/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Mestrado%20Integrado.%20Tratamento%20do%20Glaucoma%20Canino.pdf](http://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/865/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Mestrado%20Integrado.%20Tratamento%20do%20Glaucoma%20Canino.pdf)>. Acessado em: 06 nov. 2016.

BOJRAB, M. **Técnicas Atuais em Cirurgias de Pequenos Animais**. 3 ed. São Paulo Rocca, 2005, p. 114-117.

CHACALTANA, Flor Claros. **Bioquímica do humor aquoso e do humor vítreo.** Disciplina Bioquímica do tecido animal. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2011. Disponível em: <[www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/flor\\_humor\\_aquoso\\_vitreo.pdf](http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/flor_humor_aquoso_vitreo.pdf)>. Acessado em: 06 nov. 2016.

KASECKER, Giuliana Gelbcke. **Tratamento cirúrgico filtrante do glaucoma associado ao uso tópico de ácido salicílico no cão.** Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre. Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. 2004. Disponível em: <[www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/28842/D%20-%20GIULIANA%20GELBCKE%20KASECKER.pdf?sequence=1](http://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/28842/D%20-%20GIULIANA%20GELBCKE%20KASECKER.pdf?sequence=1)>. Acessado em: 06 nov. 2016.

LAUS, José Luiz. **Oftalmologia Clínica e Cirurgia Em Cães e Gatos.** 1. ed. São Paulo: Roca, 2009.

MELO, Mirza. **O glaucoma em cães e gatos.** Oftalmologia e especialidades veterinárias. 2016. Disponível em: <[www.optivet.com.br/glaucoma.php](http://www.optivet.com.br/glaucoma.php)>. Acessado em: 06 nov. 2016.

MILLER, W.; GRIFFIN, C.; CAMPBELL, K. **Muller and Kirk's Small Animal Dermatology.** 7. ed. [S.l.]: Saunders, 2012.

NELSON, Richard W.; COUTO, C. Guilherme. **Medicina interna de pequenos animais:** clínica. São Paulo: Mosby, 2010.

RIBEIRO, P.R.; MARTINS, B. da C.; LAUS, J. L. Síndrome glaucomatosa em cães – parte 2. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.6, p.1828-1835, nov-dez, 2007. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/cr/v37n6/a54v37n6.pdf](http://www.scielo.br/pdf/cr/v37n6/a54v37n6.pdf)>. Acesso em 4 de novembro de 2016.

SILVA, Jailton Vieira; FERREIRA, Bruno Fortaleza de Aquino; PINTO, Hugo Siquera Robert. **Anatomia-Histologia funcional do olho.** Princípios da Oftalmologia. Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Ceará. 2008. Disponível em: <[www.ligadeoftalmo.ufc.br/arquivos/ed\\_-\\_princípios\\_-\\_anatomohistologia\\_funcional\\_do\\_olho.pdf](http://www.ligadeoftalmo.ufc.br/arquivos/ed_-_princípios_-_anatomohistologia_funcional_do_olho.pdf)>. Acessado em: 06 nov. 2016.

SLATTER, D. **Fundamentos de Oftalmologia Veterinária.** 3.ed.; São Paulo: Roca, 2005.

WILLIS, A.M. Ocular hypotensive drugs. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Philadelphia, v.34, n.3, p.755-76, 2004.

## INTOXICAÇÃO POR UREIA EM BOVINO NO MUNICÍPIO DE MORRO DA FUMAÇA-SC/BRASIL: RELATO DE CASO.

Camilla Perin Branco<sup>1</sup>; Luciane Orbem Veronezi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Barriga Verde  
camillaperin@hotmail.com

<sup>2</sup>Docente do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Barriga Verde  
luciane.veronezi@gmail.com

**Resumo:** A ureia agrícola é um fertilizante muito utilizado nas pastagens devido à carência nutricional de proteína das plantas e em alguns casos fornecida na dieta de ruminantes, podendo em doses erradas causar intoxicação, com quadro progressivo podendo levar o animal a óbito. O artigo aborda a importância do diagnóstico correto e do tratamento alternativo para melhor recuperação do paciente, utilizando um relato de caso para apresentar o quadro clínico do animal, e assim mostrar os diagnósticos diferenciais que ocorrem rotineiramente no atendimento a campo, com base na literatura disponível em livros, artigos e periódicos. A metodologia utilizada foi a pesquisa descritiva através do estudo de caso.

**Palavras-chave:** Intoxicação. Ureia. Amônia. Diagnóstico. Bovinocultura.

### Introdução:

A intoxicação pela ureia ou amônia compreende um processo agudo, onde é ocasionado através do resultado do catabolismo de aminoácidos, ácidos nucleicos e de amônia endógena ou exógena, sendo a segunda a maior causadora da intoxicação em bovinos (RODRÍGUEZ, 2007). Contudo, esse quadro clínico é dependente de alguns fatores, como a velocidade e quantidade de ingestão, porcentagem de nitrogênio ingerido, degradabilidade do nitrogênio no rúmen, porcentagem de grãos e sua fermentação no rúmen, bem como o pH e o grau de adaptação do animal à ureia. Condições como jejum, dietas ricas em fibra e com baixo teor de carboidratos ou mesmo uma dieta rica em ureia pode desencadear a intoxicação devido à alta concentração de aminoácidos dicarboxílicos, onde os mesmos iram afetar diretamente o estado acidobásico causando assim, uma alcalose metabólica, aumentando a absorção de amônia gerada através da degradação do nitrogênio presente no composto, gerando assim uma hiperamonemia no animal (RODRÍGUEZ, 2007).

A criação extensiva de ruminantes a pasto sofre um grande desafio, principalmente nos períodos de seca, onde a proteína das pastagens apresenta-se baixa, principalmente em gramíneas de clima subtropical e tropical. A proteína na dieta animal é o nutriente mais valioso, que garante a nutrição adequada do rebanho, porém, é o que encarece os suplementos que necessitam ser disponibilizados aos animais, pois é através dela que os micro-organismos ruminais transformam o nitrogênio em proteína de alto valor nutritivo. A utilização de fontes de energia como o amido e o melaço, aumentam a utilização da amônia pelo rúmen, o que impede sua absorção pela mucosa, assim reduzindo o risco de intoxicação (BARCHIELLI; PIRES; OLIVEIRA, 2011).

A ureia agrícola utilizada na adubação das pastagens é composta por nitrogênio, representado pela consoante N, sendo o nutriente mais abundante da atmosfera terrestre, compreendendo 78% dos constituintes minerais, porém para sua disponibilidade é necessária uma reação química, que encarece os fertilizantes, devido à sua difícil síntese e por ter alto custo energético, pois a reação química ocorrida para transformar o gás  $N_2$  em  $2N$  necessita de uma tríplex ligação covalente, onde a segunda reação química ocorre quando a ureia é colocada no solo ou em outro meio biológico onde gera a amônia, que necessita de  $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$  (GABBI, 2010). A mesma proporciona muitas vantagens em nível de nutrição animal, porém quando em contato com a fermentação ruminal ela se transforma em amônia que em doses maiores que 0,5 mg/kg PV causam toxicidade, pois é absorvida rapidamente pela mucosa ruminal e vai para a corrente sanguínea, causando uma alcalose metabólica (FARIAS, 2014).

O objetivo do presente artigo é informar sobre o assunto e abordar formas de tratamento alternativas que auxiliam na recuperação do paciente, bem como apresentar um caso clínico ocorrido no mês de Julho na cidade de Morro da Fumaça/SC, de um animal da raça Holandesa, fêmea de alta produção que se intoxicou acidentalmente por ureia agrícola destinada à fertilização das pastagens. Contudo, o assunto abordado é de grande relevância na bovinocultura, pois a intoxicação por amônia é relativamente comum em propriedades que adotam o sistema de fertilização através da irrigação automatizada de piquetes, onde a área de depósito do tanque com fertilizante diluído em água não é cercada ou é deixada próxima aos animais, sem nenhum tipo de proteção, causando perdas de animais e consequentemente, causando um impacto econômico na propriedade.

## Procedimentos Metodológicos

No município de Morro da Fumaça/SC na localidade Linha Torres, foi realizado atendimento clínico em uma propriedade leiteira, onde o proprietário relatava que o animal estava em decúbito e com relutância em se levantar. Ao chegar ao local, se observou uma fêmea bovina, da raça Holandesa de aproximadamente 2 anos, novilha de primeira parição com histórico de alta produção leiteira, que se mostrou estável pela manhã durante a ordenha. Após coleta do histórico do animal constatou-se que ela havia parido a 60 dias, então descartou-se descalcificação pós-parto.

Com a observação dos sinais clínicos, notou-se que o animal apresentava midríase, ataxia, tremores musculares, sialorreia intensa, fezes líquidas com micção constante, sonorização evidenciando desconforto e aumento de volume abdominal. Ao exame físico foi observado bradicardia (20 bpm), respiração ofegante com pouca amplitude e grande velocidade inspiratória, o animal não apresentava febre, e com a percussão da região do flanco pode-se concluir que o animal apresentava-se timpanizado. Foi utilizado 500 ml de composto de vitaminas e sais minerais, 500 ml de composto de cálcio e magnésio, 500 ml de solução de glicose a 50% e 100 ml de antitóxico com formulação de cafeína e dextrose intravenoso. Após aplicação da solução intravenosa foi colocada uma sonda esofágica para liberação de gases timpânicos e para a administração de 7 litros de ácido acético (vinagre) com o objetivo de diminuir a absorção da amônia pela mucosa ruminal.

Quanto à metodologia utilizada no presente trabalho foi a Pesquisa descritiva através do procedimento de Estudo de Caso, abordado por Gerhardt e Silveira (2009, p. 39) compreende o estudo profundo e extenuante de poucos objetivos, permitindo a acurácia do conhecimento. Os dados foram coletados no momento do atendimento ao paciente e as referências colhidas em artigos, livros e periódicos.

## Resultados e Discussões

A suspeita clínica inicial abordada pelo proprietário seria de descalcificação pós-parto, porém com o histórico colhido no início do atendimento clínico se descartou. A segunda suspeita clínica seria a intoxicação por *Mascagnia pubiflora*, devido seu quadro clínico ser parecido com a intoxicação pela planta, pois havia tremores musculares, taquicardia e decúbito e por histórico de mortes súbitas em bovinos na região do Estado de Santa Catarina, devido à intoxicação pela *M. pubiflora*

principalmente em cidades como Urussanga, Tubarão, Jaguaruna e Braço do Norte (GAVA, et al. 1998).

A possibilidade de intoxicação pela planta também foi descartada, pois não foi encontrada no local onde estava o animal. Apenas a presença desta planta já pode ser o indicativo de intoxicação, pois os animais ingerem as folhas que podem ter potencial tóxico muito parecido com os brotos que aparecem em épocas de seca (TOKARNIA, 2012).

Pelo fato do animal não vir à óbito em alguns minutos foi suspeitado de intoxicação por nitratos e nitritos, pois o piquete onde o animal se encontrava era de Azevém (*Lolium spp*) e os animais tinham sido inseridos no piquete naquele dia, onde o pasto estava novo, pouco fibroso o que indicava alta concentração de nitrogênio, devido ao clima da região ter passado por um período chuvoso e de pouca incidência solar e com temperaturas baixas, o que favorece a deposição de nitratos em quantidades tóxicas (SILVA, 2012).

Com a observação da propriedade e avaliação do quadro clínico foi descartada a possibilidade de intoxicação por nitrato, pois apenas um animal apresentou sinais clínicos anormais aparentes, onde diferente da ureia, a intoxicação por nitratos e nitritos apresenta bradicardia, desde os primeiros instantes do aparecimento dos sinais clínicos e as mucosas cianóticas ou amarronzadas, devido à metemoglobina, quando seus valores estiverem acima de 15% causada pela intoxicação (LEITE, 2014). Com isso, observou-se que havia próximo ao piquete um tanque de água utilizado para a irrigação automatizada, onde o proprietário relatou que havia colocado fertilizante na água no dia anterior. À análise do tanque, notou-se que o mesmo estava sem a tampa de segurança, possibilitando a ingestão de água pelos animais. Nesse contexto, foi fechado o diagnóstico de intoxicação por ureia e então iniciado o tratamento rapidamente para amenizar os sinais clínicos do animal.

Os sinais apresentados pelo animal abrangem sinais nervosos como tremores musculares e de pele, contração de orelhas, titânia, enrijecimento dos membros anteriores, ataxia, sudorese excessiva, prostração, espasmos violentos e convulsões. Podendo também apresentar micção e defecação, frequente, como meio compensatório do organismo para eliminação rápida da substância, timpanismo, dor abdominal apresentando grunhidos ou não, salivação excessiva e cheiro de amônia. Ao exame físico pode-se constatar respiração ofegante, asfixia e taquicardia, seguida de parada cardíaca e se não revertido o quadro pode evoluir à morte (RODRÍGUEZ,

2007). Juntamente com o histórico relatado pelo proprietário foram indispensáveis para os diagnósticos diferenciais e conclusivo, onde segundo kitamura (2002, p. 6) os principais sinais apresentados pelo animal são: posição de cavalete – figura 1, sialorreia – figura 2, convulsão – figura 3 e midríase, figura – 4.

**Figura 1-** Posição de cavalete de um bovino intoxicado por amônia.



Fonte: Kitamura et al, 2002, p. 3

**Figura 2-** Sialorreia de um bovino intoxicado por amônia



Fonte: Kitamura et al, 2002, p. 4

**Figura 3-** Bovino em episódio convulsivo devido à intoxicação por amônia.



Fonte: Kitamura et al, 2002, p. 4

**Figura 4-** Midríase em um bovino intoxicado por amônia.



Fonte: Kitamura et al, 2002, p. 4

Em casos de erros de dosagens ou ingestão acidental da ureia em grandes quantidades, o tratamento deve ser iniciado com ácidos fracos, como o ácido acético ou vinagre mais comumente utilizado, que consiste basicamente em diminuir o pH do rúmen, e com isso impedir que a absorção de amônia continue sendo feita pela mucosa ruminal. Administrado através da via oral por sonda esofágica e em casos

extremos onde o animal já apresenta quadro de convulsões impossibilitando este método, então se opta pela administração traqueal, através da penetração à mesma. Outra forma de tratamento é a administração de água gelada para diminuir desconforto e atividade da uréase, porém essa técnica ainda não tem comprovada sua eficiência, necessitando de maiores estudos.

A ruminotomia e retirada de todo o seu conteúdo também é uma medida eficaz no tratamento da intoxicação, contudo se torna inviável em quadros mais avançados da intoxicação, quando o animal passar a apresentar convulsões. Com a evolução do quadro clínico o animal vai apresentando desidratação, devido à diminuição do fluxo sanguíneo para os rins e pela alta reabsorção de água nos túbulos contorcidos distais e conseqüentemente menor produção de urina. Sendo assim, é indispensável o uso da fluidoterapia associado ao uso de diuréticos para diminuir o edema pulmonar, restituindo o fluido nele contido para a corrente sanguínea e assim aumentando a filtração renal e possibilitando maior excreção de amônia urinária (KITAMURA et al, 2002).

Após a fluidoterapia com solução de vitaminas e sais minerais associado à solução de cálcio e magnésio e solução de glicose a 50% foi avaliado a função cardíaca do animal que se manteve em 80 bpm, concluindo assim que o cálcio administrado intravenoso melhorou efetivamente o débito cardíaco, como abordado por Rodríguez (2007, p. 7). A solução de glicose a 50% teve ação diurética como indica o fabricante (LABORATÓRIO PRADO S.A), onde se compara aos resultados de pesquisa de Kitamura (2002, p. 37) onde o uso de solução hidratante associado à solução diurética aumentou 14% a excreção de amônia urinária.

O uso do ácido acético (vinagre) levou a uma resposta ao quadro clínico satisfatória, onde após a administração de 7 litros do produto via oral o animal levantou, apresentava andar cambaleante, tremor muscular com intensidade diminuída, eructação e movimentos ruminais satisfatórios, confirmando a afirmação de Farias (2014, p. 6) onde relata o uso do vinagre para diminuição do pH ruminal, o diminuindo a absorção de amônia através do epitélio.

Deve-se ressaltar que o tratamento inicial com o ácido acético foi de extrema importância para a melhora do quadro clínico do paciente, pois sua administração foi feita logo após o diagnóstico, tendo assim maior sucesso no tratamento, pois com a evolução do quadro a amônia vai sendo absorvida e após cair na corrente sanguínea o ácido não apresenta mais função como descrito por Kitamura et al. (2002, p. 7), pois

o vinagre só apresenta a função de transformar amônia em um composto denominado amônio que apresenta uma molécula grande e impossibilita a absorção pela mucosa ruminal.

Após 5 dias do tratamento, o animal se apresentou estável, com episódios de diarreia nos primeiros 3 dias e tosse com eliminação de fragmentos de tecido ruminal devido ao intenso desequilíbrio ácido-básico causado. Sua ingestão de alimentos encontra-se diminuída, estando mais seletivo à fibra e sua ingestão de água encontra-se normal, sua lactação caiu para 7 litros/dia, intenso declínio, pois o seu histórico era de 20 litros/dia.

### Considerações Finais

A eficiência do tratamento com ácido acético ou vinagre está intimamente relacionada com o estágio da doença, ou seja, quanto mais rápido o diagnóstico e início da administração do ácido melhor sucesso na recuperação do paciente. Tratamentos auxiliares como a reidratação e solução de cálcio, magnésio e glicose são importantes para o restabelecimento das funções fisiológicas do animal, bem como a excreção da amônia urinária.

O diagnóstico da intoxicação por amônia deve ser rápido e sempre diferenciado de outras afecções que possuem os mesmos sinais clínicos, por esse motivo é de grande importância a avaliação do animal como um todo e também de outros fatores, como o local, pasto, região, clima, entre outros. A coleta do histórico clínico é primordial no auxílio do diagnóstico definitivo.

### Referências

BARCHIELLI, Telma Teresinha; PIRES, Alexandre Vaz; OLIVEIRA, Simone Giseli de. **Nutrição de Ruminantes**. 2. ed. Jaboticabal: Prol Editora Gráfica, 2011. 506 p.  
FARIAS, C.S. **Intoxicação com Ureia em Ruminantes**. 2014. 8 f. Monografia (Especialização) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2014/11/ureia.pdf>. Acesso em: 20/07/2017

GABBI, Alexandre Mossate. **Metabolismo Nitrogenado em Animais**. 2010. 11 f. Monografia (Especialização) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: [https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/nitrogenado\\_gabbi.pdf](https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/nitrogenado_gabbi.pdf) Acesso em: 20/07/2017

GAVA, Aldo et al. Mortes súbitas em bovinos causadas pela ingestão de *Mascagnia* sp (Malpighiaceae), no Estado de Santa Catarina. **Pesq. Vet. Bras**, Lages, v. 18, n. 1, p.16-19, mar. 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pvb/v18n1/0902.pdf>  
Acesso em: 20/07/2017

GERHARDT, Tatiana Angel; SILVEIRA, Denise Tolfo (Org.). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Ufrgs, 2009.

KITAMURA, Sandra Satiko; ORTOLANI, Eurico Lippi; ANTONELLI, Alexandre Coutinho. Ammonia intoxication in dairy and beef cattle caused by the ingestion of dietary urea: basic concepts and new findings. **Continuous Education Journal**, São Paulo, v. 5, n. 3, p.293-298, out. 2002. Disponível em: <  
<http://revistas.bvs-vet.org.br/recmvz/article/viewFile/3296/2501>> Acesso em: 20/07/2017

KITAMURA, Sandra Satiko. **Intoxicação por amônia em bovinos e ratos: o desempenho renal na desintoxicação e o emprego de tratamentos alternativos**. 2002. 117 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. Disponível em: <  
[file:///C:/Users/User/Downloads/sandrasatiko%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/sandrasatiko%20(1).pdf)> Acesso em: 20/07/2017

LEITE, R.V. Filho. **Intoxicação com Nitrito**. 2014. 7 f. Monografia (Especialização) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. Disponível em: <  
<https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2014/11/nitritos.pdf>> Acesso em: 20/07/2017

RODRÍGUEZ, Paula Villamil. **Intoxicação por Uréia**. 2007. 9 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007. Disponível em: <  
[https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/intoxicacao\\_ureia.pdf](https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/intoxicacao_ureia.pdf)> Acesso em: 20/07/2017

SILVA, Jordanna de Almeida e. **Intoxicações por Ureia e Nitrato em Ruminantes: Revisão de Literatura**. 2012. 46 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012. Disponível em: <  
[https://ppgca.evz.ufg.br/up/67/o/Intoxica%C3%A7%C3%B5es\\_por\\_ureia\\_e\\_nitrato\\_em\\_ruminantes\\_-\\_Revis%C3%A3o\\_de\\_literatura.pdf?1353495101](https://ppgca.evz.ufg.br/up/67/o/Intoxica%C3%A7%C3%B5es_por_ureia_e_nitrato_em_ruminantes_-_Revis%C3%A3o_de_literatura.pdf?1353495101)> Acesso em: 20/07/2017

TOKARNIA, Carlos Hubinger et al. **Plantas Tóxicas do Brasil: Para Animais de Produção**. 2. ed. Rio de Janeiro: Helianthus, 2012. 566 p.

## MÉTODOS POTENCIOMÉTRICOS APLICADOS NA ANÁLISE DE pH DO SOLO

**Israel Folmer<sup>1</sup>; Jaqueline Dorigon Baschirotto<sup>2</sup>; Leonardo Bombazaro de Souza<sup>3</sup>; Steffani Alberton Baggio<sup>4</sup>; Luciano Giassi<sup>5</sup>.**

<sup>1</sup>.Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE – E-mail: israel@cooperauriverde.com.br

<sup>2</sup>.Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE – E-mail: jaquelinedorigon@hotmail.com

<sup>3</sup>.Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE – E-mail: leobombazaro@hotmail.com

<sup>4</sup>.Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE – E-mail: teffabaggio@gmail.com

<sup>5</sup>.Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE – E-mail: lgiassi@unibave.net

**Resumo:** As raízes das plantas não têm um bom desenvolvimento em solos muito ácidos ou muito alcalinos. O pH é uma medida que permite conhecer se uma solução é ácida ou básica, a escala de pH varia de 0 a 14, solos com pH inferiores a 7 são considerados ácidos e superiores a 7 considerados alcalinos. Os métodos potenciométricos são muito utilizados para a determinação do pH e conseqüentemente da acidez do solo, estes métodos são relativamente simples e de baixo custo, porém, apresentam grande confiabilidade dos dados obtidos ao final do processo.

**Palavras Chave:** Solo. Acidez. pH. Métodos potenciométricos.

### Introdução

De acordo com Lemos, Nogueira e Neto (2004) para uma planta, o solo contribui com os elementos minerais essenciais, os quais ela não viveria sem. Esses elementos são classificados em dois grupos: os macronutrientes: nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), enxofre (S), cálcio (Ca) e magnésio (Mg); e os micronutrientes: ferro (Fe), manganês (Mn), cobre (Cu), zinco (Zn), molibdênio (Mo), boro (B) e cloro (Cl).

O único método que permite conhecer a capacidade de determinado solo, em suprir as necessidades de nutrientes para as plantas, é a análise de solo. É simples, possui baixo custo e é eficiente para o diagnóstico do potencial nutricional do solo, e sua acidez (CARDOSO; FERNANDES; FERNANDES, 2009; *apud* FURTINI NETO et al., 2001).

Natale et al. (2012) mencionam que as raízes das plantas não têm um bom desenvolvimento em solos muito ácidos. Entre os fatores da acidez, a toxicidade de alumínio e a deficiência de cálcio são apontadas como as maiores restrições ao

crescimento radicular. O processo de acidificação tem início ou acentua-se, pela remoção de cátions trocáveis da superfície dos colóides do solo, removidos através da água da chuva, decomposição de minerais de argila, troca iônica das raízes, decomposição da matéria orgânica e adição de fertilizantes nitrogenados.

A determinação do potencial hidrogênico (pH) serve para avaliar a fertilidade dos solos e tem sido realizada pela maioria dos laboratórios que realizam análise química de solo. Através dela, é possível definir o poder-tampão do solo e calcular, indiretamente, a capacidade de troca catiônica (GAMA; PROCHNOW; GAMA, 2002).

A acidez do solo pode ser dividida em acidez ativa e acidez potencial, e esta, por sua vez, em acidez trocável e acidez não trocável (LOPES; SILVA; GUILHERME, 1991). O conceito de pH foi proposto pelo dinamarquês Sørensen em 1909, e significa potencial de Hidrogênio. O pH permite determinar o caráter ácido ou básico que é predominante em meio aquoso, o valor dessa determinação varia de 0 a 14 (LEPSCH, 2011).

Camargo, et al. (2009) (*apud* MEHLICH, 1948; CAMARGO e VALADARES, 1980) determina:

O pH é a medida mais simples feita no solo, porém, sem dúvida, de grande importância. Ele reflete um conjunto de reações no sistema solo—solução e é muito útil quando associado a propriedades do solo, estado em que se encontram as bases (MEHLICH, 1948) e a solubilidade de micronutrientes (CAMARGO e VALADARES, 1980).

Lopes, Silva e Guilherme (1991) ressaltam que a grande maioria dos solos brasileiros, principalmente aqueles que estão em expansão agrícola, como os solos sob cerrados apresentam características de acidez, toxidez de Alumínio (Al) e/ou Manganês (Mn) e também baixos níveis de Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg). A escala de pH varia de 0 a 14. Nos solos podem-se encontrar valores de 3 a 10, solos brasileiros têm a variação mais comum entre 4,0 a 7,4. Solos com pH abaixo de 7 são considerados ácidos, e os com pH acima de 7 são alcalinos

### **Procedimentos Metodológicos**

O presente trabalho foi elaborado a partir de estudos feitos em materiais bibliográficos e conseqüentemente em trabalhos anteriores sobre o tema abordado, dessa forma se caracteriza como uma revisão bibliográfica.

Utilizou-se livros e outras formas de materiais para fomentar o trabalho, as

pesquisas foram conduzidas de maneira segura e em fontes confiáveis, a fim de garantir os dados oferecidos ao final do processo. Todas as referências e citações foram incluídas ao trabalho de acordo com as normas estabelecidas.

Por meio deste artigo estaremos dando ênfase em como é realizada a determinação do pH do solo através de análises químicas, sendo abordados métodos potenciométricos na obtenção dos valores de pH e de acidez do solo.

### **Características Gerais - pH**

Prochnow (2014) determina que um ácido doa íons hidrogênio ou prótons ( $H^+$ ) em soluções aquosas. E uma base é qualquer substância que recebe  $H^+$ . O pH do solo demonstra o grau ou a intensidade da acidez e de alcalinidade de tal solo. Indica os níveis de acidez que uma planta encontrará no desenvolvimento de suas raízes.

Segundo Lepsch (2011) o conceito de pH foi proposto pelo dinamarquês Sørensen em 1909, e tem como significado potencial de Hidrogênio. O pH é uma medida que permite determinar o caráter ácido ou básico que é predominante em meio aquoso, o valor dessa determinação varia de 0 a 14. Em temperatura ambiente, 25 °C, será considerado ácido em meio aquoso se possuir pH entre 0 e 7, e básico se o pH for de 7 a 14, e neutro quando o pH for igual a 7, pois nessa faixa existe concentração iguais de íons de hidrogênio ( $H^+$ ) e de hidroxilas ( $OH^-$ ). O pH tem elevada importância para o solo, pois indica várias condições químicas, que a longo prazo, afetam sua gênese, e a curto prazo, o crescimento das plantas. O pH do solo traz a noção em que ambiente o solo se formou e a sua capacidade de suprir os nutrientes para as plantas.

O pH é um meio comum de medir a acidez, é definido através da equação:

$$pH = - \text{logaritmo } [H^+] \text{ ou } pH = \log (1/H^+)$$

É necessário controlar o pH de uma solução quando os íons  $H^+$  são gerados e consumidos num processo. Muitas reações químicas sofrem efeitos devido a mudanças no pH. Por exemplo, o rendimento de um produto pode mudar muito, caso o pH seja alterado (BACCAN et al., 2001).

A tabela 1 expõe algumas culturas e a faixa de pH na qual apresentam seu melhor desempenho produtivo.

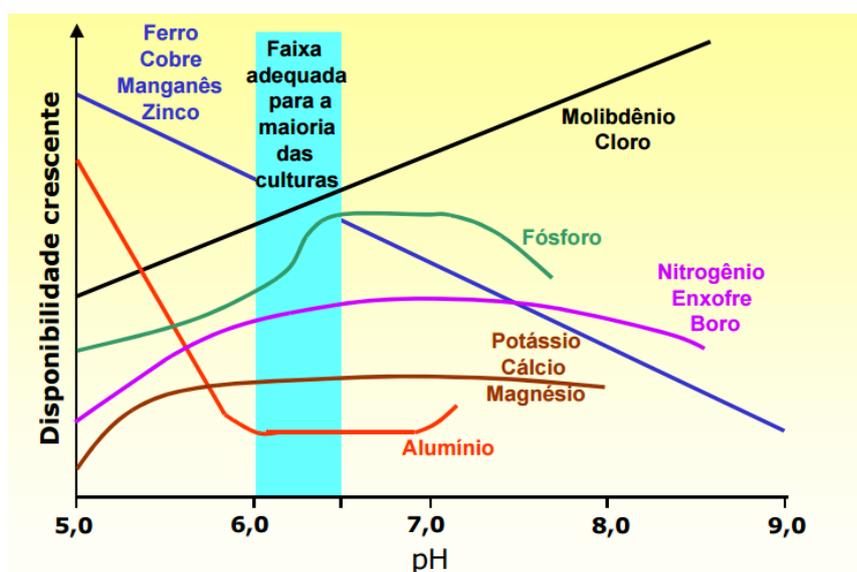
**Tabela 1** - Amplitude de pH desejáveis para algumas culturas.

5,0-6,0	6,0-6,5	6,5-7,0
Batata inglesa	Gramma bermuda	Alfafa
Batata doce	Milho	Trevos
Melancia	Algodão	
Arroz	Sorgo	
Café	Amendoim	
	Soja	
	Trigo	
	Feijão	

Fonte: Instituto da Potassa e Fosfato (1998).

Na pratica, para as plantas cultivadas no Brasil, considera-se que a faixa de pH mais adequada é entre 6,0 e 6,5. De acordo com o gráfico 1, o aumento do pH do solo, com exceção do ferro (Fe), cobre (Cu), manganês (Mn) e zinco (Zn) apresentam sua disponibilidade reduzida. Os outros nutrientes como: nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), boro (B), molibdênio (Mo) e o cloro (Cl) tendem a aumentar. Dessa forma, a maneira de aumentar a eficiência em dispor esses elementos essenciais para a planta é através do aumento do pH, propiciado por uma aplicação de calcário na dosagem correta. (INSTITUTO DA POTASSA E FOSFATO, 1998).

**Gráfico 1** - Amplitude de pH e sua relação com a disponibilidade de nutrientes e alumínio



Fonte: Alcarde; Guidolin; Lopes (1998 *apud* MALAVOLTA, 1979)

## Capacidade de trocas de cátions (CTC)

Os cátions presos nos coloides do solo podem ser substituídos por outros cátions, ou seja, são trocáveis. O total de cátions trocáveis que um solo retém é o que chamamos de sua capacidade de troca de cátions (CTC). Com a formação dos solos, no processo de intemperização, minerais e matéria orgânica são diminuídos a partículas muito pequenas, as mudanças químicas reduzem ainda mais seu tamanho, tornando-as impossíveis de serem vista a olho nu. Essas partículas são chamadas de coloides (INSTITUTO DA POTASSA E FOSFATO, 1998).

Lepsch (2011) menciona que a capacidade de trocas de cátions irá determinar quanto de alumínio e hidrogênio pode ser adsorvido nos pontos de troca dos coloides do solo, a proporção dos cátions adsorvidos é responsável pela determinação dos índices de acidez (pH) do solo. O fator principal que afeta a capacidade de um solo mudar seu pH é a capacidade de troca.

A capacidade de troca de cátions do solo é definida como a soma total dos cátions que o solo pode reter na superfície coloidal disponível para absorção pelas plantas. Estes cátions adsorvidos são removidos por soluções salinas de amônio, cálcio, bário e soluções de ácidos diluídas e são determinados por métodos volumétricos, de emissão ou absorção atômica (EMBRAPA, 1997).

## Acidez do solo

A acidez dos solos está ligada com sua capacidade de troca e os tipos de cátions com que as posições de trocas estão ocupadas. A reação ácida do solo é de responsabilidade de dois cátions: hidrogênio ( $H^+$ ) e alumínio ( $Al^{3+}$ ), chamados de cátions ácidos, os outros são básicos. Fatores climáticos e o manejo agrícola influenciam a acidez do solo. Alguns fertilizantes, principalmente os nitrogenados, podem aumentar a acidez do solo, como exemplo a ureia, que durante sua transformação libera  $H^+$  (LEPSCH, 2011). A acidificação do solo inicia ou se pronuncia mais, quando existe remoção de bases da superfície dos coloides do solo (LOPES; SILVA; GUILHERME, 1991).

Lepsch (2011) também relata que as regiões tropicais úmidas apresentam precipitações pluviométricas e temperaturas mais elevadas, que favorecem as reações químicas do intemperismo, resultando solos com maiores quantidades de minerais secundários, como óxidos de ferro e alumínio, dessa forma, mais ácidos. O fósforo é um dos nutrientes afetado pela acidez, em solos ácidos apresenta-se

disponível para as plantas na forma de ânion  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ , com tendência a reagir, interligando-se aos cátions

Em solos ácidos existe maior presença de íons hidrogênio ( $\text{H}^+$ ) do que hidroxilas ( $\text{OH}^-$ ). Em solos alcalinos ocorre o contrário, os íons hidroxílicos são predominantes. O balanço entre esses dois íons citados na solução do solo determina o grau de acidez (LEPSCH, 2011).

### **Tipos de acidez**

Lopes, Silva e Guilherme (1991) determinam que a acidez do solo possa ser dividida em acidez ativa e acidez potencial, e a acidez potencial pode ser dividida em acidez trocável e acidez não trocável.

A acidez ativa se refere apenas aos íons de hidrogênio dissociados na solução do solo, é a medida expressa como um valor de pH (entre 0 e 14) (LEPSCH, 2011). A acidez trocável faz referência aos íons  $\text{H}^+$  e  $\text{Al}^{3+}$  que estão adsorvidos na superfície dos coloides por força eletrostática. A acidez não trocável é representada pelo hidrogênio de ligação covalente, associado aos coloides com carga negativa e a compostos de alumínio. A acidez potencial é a soma da acidez trocável e acidez não trocável do solo (LOPES; SILVA; GUILHERME, 1991).

A acidez potencial também se refere à capacidade do solo em liberar íons ácidos ( $\text{H}^+$  e  $\text{Al}^{3+}$ ) devido sua extração com uma solução salina tamponada, geralmente a um pH 7. A quantidade de acidez potencial é maior que a acidez ativa (LEPSCH, 2011).

### **Solução tampão**

Tampões são usados em várias ocasiões envolvendo a química, quando se deseja manter o pH de uma solução em um valor predeterminado e relativamente constante. Um tampão é uma mistura de um ácido fraco e sua base conjugada ou uma base fraca e seu ácido conjugado, que tem resistência a mudanças no pH. Essa solução não manterá o pH com valor absolutamente constante, mas as variações no pH são pequenas quando quantidades pequenas de ácidos ou bases são adicionadas (SKOOG et al., 2006).

Baccan et al. (2001) menciona que:

De maneira analógica, num laboratório pode-se preparar soluções que resistam a uma mudança no pH. Tal solução é chamada de tampão. Com palavras simples, um tampão é qualquer coisa que serve para amortecer um choque ou suportar o impacto de forças opostas. Em química, um tampão é uma solução que mantém um pH aproximadamente constante quando são feitas pequenas adições de ácido ou base.

A resistência do solo à mudança de pH é definida como poder tampão (PROCHNOW, 2014).

## Potenciometria

Skoog et al. (2006) relatam que os métodos potenciométricos de análises são baseados na medida do potencial de células eletroquímicas, na ausência de correntes significativas. Há cerca de um século, as técnicas potenciométricas são usadas para definir o ponto final em titulações. Nos métodos recentes, as concentrações de espécies iônicas são medidas diretamente através do potencial de eletrodos de membranas seletivas a íons. Esses eletrodos não apresentam interferências e representam uma forma rápida, conveniente e não destrutiva de se determinar quantitativamente cátions e ânions.

Mendham et al. (2011) mencionam que:

Na precipitação de um íon I da solução pela adição de um reagente adequado, a concentração de I na solução muda mais rapidamente na região do ponto final. O potencial de um eletrodo indicador que responda à concentração I sofre mudança semelhante. Pode-se usar o eletrodo de calomelano saturado ou de prata/cloreto de prata como um dos eletrodos. O outro deve ser um eletrodo que entre rapidamente em equilíbrio com um dos íons do precipitado.

O equipamento para realizar os métodos potenciométricos é simples e barato, é constituído por um eletrodo de referência, um eletrodo indicador e um dispositivo de medida do potencial. Um eletrodo de referência é uma meia-célula que tem um potencial de eletrodo conhecido, que é constante sob temperatura constante, independente da composição da solução do analito. Um eletrodo indicador tem um potencial que muda de uma maneira conhecida com alterações na concentração de um analito (SKOOG et al., 2006).

Titulação potenciométrica se refere ao procedimento titrimétrico no qual o ponto final é determinado potenciometricamente. Nesse caso, o que é relevante são as mudanças do potencial de eletrodo (MENDHAM et al., 2011).

Ewing (1972) relata que a exigência para titulações potenciométricas é que a reação envolva a adição ou remoção de algum íon para o qual exista um eletrodo. Osawa e Gonçalves (2006) definem que na titulação potenciométrica, o potencial do eletrodo indicador é medido em função do volume de titulante acrescentado. O ponto de equivalência da reação é determinado por meio da súbita mudança do potencial observado no gráfico das leituras de força eletromotriz contra o volume de solução titulante. As titulações potenciométricas necessitam de equipamento especial e são mais demoradas em relação às titulações convencionais que utilizam indicadores.

### **Determinação dos índices de acidez (pH)**

Um eletrodo mede a atividade do íon  $H^+$  quando mergulhado em uma amostra suspensa em água destilada, ou uma solução salina. A determinação do pH em solução salina, mede a acidez da solução do solo e os íons ácidos ( $H^+$  e  $Al^{3+}$ ) ou básicos ( $OH^-$ ) (LEPSCH, 2011).

Para Melo e Alleoni (2009) o pH determinado com uma solução salina concentrada (KCL 1 mol/L) é menor que o pH determinado em água. O uso de solução salina diluída (sais de Cálcio (Ca) e Sódio (Na), em concentração 0,1 e 0,01 mol/L) tem o objetivo de simular a concentração da solução do solo em condições de campo, onde não existe a ocorrência de água pura.

Outro método é a determinação de pH em uma solução salina bastante diluída (geralmente  $CaCl_2$  0,01 M), sendo um método mais usado para testar a fertilidade do solo pois simula a concentração salina que o solo apresenta em campo. O pH determinado em  $CaCl_2$  costuma ser inferior ao determinado em água (LEPSCH, 2011).

Ewing (1972) determina que o eletrodo de vidro é sensível ao pH. É baseado no fato de que as membranas finas de vidro são sensíveis aos íons-hidrogênio. Possui a forma de um tubo de ensaio fechado, terminando em um bulbo de vidro de paredes finas sensíveis ao pH. No seu interior contém uma solução-tampão de cloreto de um eletrodo de referência, normalmente de prata-cloreto de prata ou calomelano. Na prática, mergulha-se tal conjunto de eletrodos na solução da amostra, juntamente com a ponte salina do eletrodo de referência.

Utiliza-se um eletrodo de vidro e um eletrodo de calomelano saturado para medir o pH. Os medidores de pH podem ser portáteis para uso a campo, ou aparelhos de bancada mais sofisticados. O uso de medidores de pH, ou um medidor de atividade de íons, para medir suas concentrações são exemplos do uso prático da

potenciometria direta (MENDHAM, 2011).

De acordo com Mendham (2011), o eletrodo de vidro deve estar imerso em água destilada antes do uso, e é imprescindível que o analista nunca toque no bulbo do eletrodo, e este deve estar sempre suspenso e nunca apoiado no fundo do recipiente que contém a amostra. Se o medidor de pH possuir o controle para calibração automática, é fundamental verificar se o sistema está funcionando, caso não tenha tal ajuste, é preciso preparar soluções-tampões para sua calibração. O tampão de hidrogenoftalato (pH 4) e o tampão de tetraborato de sódio (pH 9,2) são os mais usados para a calibração. A temperatura também é fundamental para o processo, caso o instrumento tenha compensação automática para a temperatura é preciso verificar seu funcionamento. Caso não tenha essa compensação, é necessário medir a temperatura da solução para ajustar manualmente a temperatura.

### **Determinação do pH em água, em solução de KCl 1 N e em solução de CaCl<sub>2</sub> 0,01 mol/L**

Camargo, et al. (2009) descrevem a determinação potenciométrica do pH do solo em água e em solução de cloreto de potássio. Através da medida da variação do potencial em um eletrodo de vidro e um eletrodo de referência pode-se medir o pH, essa variação acontece devido à atividade do hidrogênio da solução. É utilizado para esta determinação um medidor de pH, um eletrodo de vidro, um eletrodo de referência ou um eletrodo combinado e um agitador mecânico.

Para a determinação do pH em água é transferido para um cilindro plástico, um Erlenmeyer, ou outro frasco esterilizado, 10 cm<sup>3</sup> de solo, são adicionados 25 ml de água destilada, é preciso agitar mecanicamente durante quinze minutos, esperar no mínimo trinta minutos e fazer a leitura do pH. A determinação do pH em uma solução KCl 1 N (normal) acontece da mesma maneira, o que muda é que ao invés de adicionar 25 ml de água destilada, adiciona-se 25 ml da solução KCl 1 N (CAMARGO, et al. 2009).

O pH pode ser determinado também em CaCl<sub>2</sub> 0,01 mol/L. O equipamento utilizado é um potenciômetro com termocompensador (medidor de pH) e eletrodo combinado, para a medição com sensibilidade de 0,01 unidade de pH. O procedimento é próximo ao citado acima, é pesado 10 g de solo, em seguida, são transferidos esses 10 g de solo para um recipiente próprio para a análise e adicionados 50 ml da solução de CaCl<sub>2</sub> 0,01 mol/L, homogeneizado e aguardado 30

minutos, agitando de 10 em 10 minutos. Após o tempo, medir o pH da solução da amostra (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2014).

Camargo, et al. (2009) ressalta que antes de medir o pH o medidor precisa ser calibrado com as soluções-tampões para pH 4,0 e 7,0. O medidor de pH (peagômetro ou pHmetro) deve ser calibrado constantemente.

### **Considerações Finais**

O método da potenciometria é amplamente utilizado nas análises de solo, tendo como objetivos, a determinação dos índices de pH e da acidez do solo. De uma maneira simples, de baixo custo e confiável.

Sendo de suma importância, pois, no Brasil, um país onde a agricultura é responsável por grande parte do PIB (Produto Interno Bruto), são necessários cuidados específicos quanto à qualidade de seus solos, uma vez que estes apresentam características ácidas. Desse modo, métodos que nos permitam fazer tais determinações são de grande importância para o aprimoramento de técnicas produtivas, como é o caso da correção de solo e de seus índices de acidez e pH por via de calagem, pela aplicação de calcário.

Existem diversos métodos potenciométricos que podem ser utilizados, desde os mais simples até métodos mais sofisticados, com equipamentos de alta precisão e conseqüentemente com maiores custos inseridos, portanto a determinação e escolha do método ao qual se deve utilizar, partirão do objetivo final do que se busca analisar e determinar, bem como sua utilização futura.

### **Referências**

ALCARDE, J. C.; GUIDOLIN, J. A.; LOPES, A. S. **Os adubos e a eficiência da adubação**. 3ed. São Paulo: ANDA, 1998

BACCAN, N. et al. **Química analítica quantitativa elementar**. 3ed. São Paulo: Editora Blucher, 2001. ISBN 978-85-212-0296-7

CAMARGO, O. A. DE. et al. **Métodos de Análise Química, Mineralógica e Física de Solos do Instituto Agrônomo de Campinas** / Boletim técnico, 106. Campinas (SP): Instituto Agrônomo, 2009.

CAMARGO, O.A.; VALADARES, J.M.A.S. Comportamento do manganês em Oxisol influenciado pela aplicação de carbonato de cálcio e sacarose. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 4, p.71-75, 1980.

CARDOSO, Evaldo Luis, FERNANDES, Ana Helena Bergamim Marozzi; FERNANDES, Fernando Antonio. **Análise de solos: finalidade e procedimentos de amostragem**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2009. Disponível em: <[http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?arq\\_pdf=COT79](http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?arq_pdf=COT79)>. Acesso em: 22 maio 2017.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. rev. atual. – Rio de Janeiro, 1997. 212p. Disponível em <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Manual+de+Metodos\\_000fzvhotqk02wx5ok0q43a0ram31wtr.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Manual+de+Metodos_000fzvhotqk02wx5ok0q43a0ram31wtr.pdf) > Acesso em 21 de maio de 2017.

EWING, Galen Wood. **Métodos instrumentais de análise química**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1972. ISBN 85-212-0126-5

FURTINI NETO, A. E.; VALE, F. R.; RESENDE, A. V.; GUILHERME, L. R. G.; GUEDES, G.A.A. **Fertilidade do solo**. 2001. 252p. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Solos e Meio Ambiente) – Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão, Universidade Federal de Lavras, Lavras.

GAMA, M. A. P.; PROCHNOW, L. I.; GAMA, J. R. N. F. Estimativa da acidez potencial pelo método SMP em solos ocorrentes no nordeste paraense. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, 2002.

INSTITUTO DA POTASSA E FOSFATO. **Manual internacional de fertilidade do solo** / tradução e adaptação de Alfredo Scheid Lopes.; 2 ed. Piracicaba (SP): POTAFOS, 1998. Disponível em <[http://brasil.ipni.net/ipniweb/region/brasil.nsf/0/40A703B979D0330383257FA80066C007/\\$FILE/Manual%20Internacional%20de%20Fertilidade%20do%20Solo.pdf](http://brasil.ipni.net/ipniweb/region/brasil.nsf/0/40A703B979D0330383257FA80066C007/$FILE/Manual%20Internacional%20de%20Fertilidade%20do%20Solo.pdf) > Acesso em 30 maio 2017.

LEMOS, Sherlan Guimarães; NOGUEIRA Ana Rita de Araujo; NETO André Torro. A agricultura na era da informação: desafios e propostas para automação em análises de solos. **Revista Analytica**. 2004. Disponível em <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/46851/1/8ArtAgricultura.pdf> > Acesso em 21 maio 2017.

LEPSCH, Igo F. **19 lições de pedologia**. – São Paulo : Oficina de Textos, 2011. ISBN 978-85-7975-029-8

LOPES, Alfredo Scheid; SILVA, Marcelo de Carvalho; GUILHERME, Luiz Roberto Guimarães. **BOLETIM TÉCNICO N° 1, ACIDEZ DO SOLO E CALAGEM**. São Paulo: ANDA - Associação Nacional para Difusão de Adubos, 1991.

MALAVOLTA, E. **ABC da Adubação**. 4 ed. São Paulo SP: Editora Agronomia Ceres, 1979.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECÁRIA E ABASTECIMENTO. **Manual de métodos analíticos oficiais para fertilizantes e corretivos**.; Brasília: MAPA/SDA/CGAL, 2014. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/arquivos-publicacoes->

laboratorio/manual-\_in-5\_-analiticos-oficiais-para-fertilizantes-e-corretivos\_com\_capa\_final\_03.pdf > Acesso em 30 maio 2017.

MEHLICH, A. Determination of cation and anion exchange properties of soils. **Soil Science**, v.66, p.429-445, 1948.

MELO, Vander de Freitas; ALLEONI, Luís Reynaldo F. **Química e mineralogia do solo**. Viçosa, MG: SBCS, 2009. ISBN 978-85-86504-05-1

MENDHAM, J. *et al.* **Análise Química Quantitativa / Vogel**. 6 ed.; Rio de Janeiro: LTC, 2011.

NATALE, W. *et al.* Acidez do solo e calagem em pomares de frutíferas tropicais. **Revista brasileira de fruticultura**, Jaboticabal – São Paulo, 2012. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/rbf/v34n4/41.pdf> > Acesso em 26 maio 2017.

OSAWA, Cibele Cristina; GONÇALVES, Lireny Ap. Guaraldo. **Titulação potenciométrica aplicada na determinação de ácidos graxos livres de óleos e gorduras comestíveis**. Departamento de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. 2006. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/%0D/qn/v29n3/29292.pdf> > Acesso em 25 de maio de 2017

PROCHNOW, Luís Ignácio. **Avaliação e manejo da acidez do solo**. Informações Agronômicas Nº146, 2014. Disponível em <[http://www.abracal.com.br/arquivos/documentos/IPNI\\_Avalia%C3%A7%C3%A3o%20e%20Manejo%20da%20Acidez%20do%20Solo\\_jun2014-1.pdf](http://www.abracal.com.br/arquivos/documentos/IPNI_Avalia%C3%A7%C3%A3o%20e%20Manejo%20da%20Acidez%20do%20Solo_jun2014-1.pdf) > Acesso em 29 maio 2017.

SKOOG, W. *et al.* **Fundamentos de Química Analítica**. 8ed. São Paulo: Thomson, 2006.

## NECRÓPSIA DE BOVINO REALIZADA NO MUNICÍPIO DE TREZE DE MAIO-SC/BRASIL COM LESÕES INDICATIVAS DE CARBÚNCULO SINTOMÁTICO

Camilla Perin Branco<sup>1</sup>; Luciane Orbem Veronezi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Acadêmica. Centro Universitário Barriga Verde. camillaperin@hotmail.com

<sup>2</sup>Docente. Centro Universitário Barriga Verde. luciane.veronezi@gmail.com

**Resumo:** O Carbúnculo Sintomático é uma doença comum, que traz muitos prejuízos econômicos para os produtores, causado por agentes bacterianos que possuem características de serem esporulados e gram-positivos, muitas vezes confundido pelo “Carbúnculo Verdadeiro” (Carbúnculo Hemático) por motivo cultural da região e por falta de diagnóstico. O presente artigo tem por objetivo elucidar seu quadro clínico, diagnóstico, tratamento e prevenção e apresentar um caso da doença ocorrido na cidade de Treze de Maio/SC, discutindo seus achados macroscópicos e microscópicos observados no momento da necropsia, e no histopatológico, respectivamente, bem como formas de diagnósticos diferenciais e protocolos vacinais, através de referências de artigos, livros e periódicos. A metodologia utilizada foi a pesquisa descritiva através do estudo de caso.

**Palavras-chaves:** Doença. Carbúnculo. Necropsia.

### Introdução

A moléstia caracteriza-se por ser uma doença infectocontagiosa, o carbúnculo sintomático é uma clostridiose dos bovinos, que acomete animais jovens e em períodos quentes do ano, é também conhecida por Peste da Manqueira ou Mal do Ano. Na maioria das vezes acomete os membros posteriores e por apresentar a coloração escura do músculo devido à necrose causada também é conhecida por “Black Leg” (ROBSON & WILSON, 2007). Seu agente etiológico é uma bactéria anaeróbica, formadora de esporos denominada de *Clostridium chauvoei* e a doença é resultante da toxemia gerada pelo microrganismo e lesão muscular. Os esporos gerados pelo *Clostridium sp.* são altamente resistente a variações de temperatura e humidade, bem como agentes químicos, de modo que podem viver durante anos no pasto, podendo haver recidivas, é uma moléstia de caráter agudo e sua mortalidade se aproxima de 100%. Acomete bovinos e esporadicamente caprinos, suínos e equinos (SANTOS & ALESSI, 2016). Sua contaminação ocorre através dos esporos presentes no solo, nas pastagens e carcaças contaminadas pelo agente *Clostridium chauvoei*, que são consumidos pelos animais e encontrados no baço, fígado e trato

digestivo. Através de trauma ou anóxia de tecidos a doença se desenvolve, pois, os esporos se deslocam do trato digestivo através dos capilares sanguíneos e se direcionam até o local da lesão. Os micro-organismos se multiplicam e assim começam a liberar toxinas e através da corrente sanguínea se disseminam pelo organismo e causam a morte do hospedeiro (RODOSTITS et al., 1988; ZACHARY & MCGAVIN, 2013, p. 910). Pode-se ainda, segundo Megid, Ribeiro e Paes (2016) ser contaminado através da ingestão do esporo e o mesmo penetrar no alvéolo dentário.

A epidemiologia da moléstia está relacionada à idade dos animais. Segundo Araujo, Curci e Dutra (2009, p. 531) ocorre com maior frequência em animais de 6 meses a 2,5 anos, pois é nesta época que ocorre a redução no título de anticorpos séricos. Associados a redução da titulação têm-se as condições ambientais, de manejo e climáticas que propiciam a ocorrência da doença. Segundo Megid, Ribeiro e Paes (2016, p. 156) estes fatores procedem, pois é neste período que os animais trocam seus dentes predispondo a contaminação pelos esporos através dos alvéolos dentários. De acordo com Seixas et al., (2007, p. 5), os bovinos perdem os primeiros dentes (pinças decíduas) entre os 24 e 30 meses de idade.

O Carbúnculo sintomático ocorre mundialmente, tendo diferença de intensidade de acordo com a condição climática e geográfica da região, tendo maior incidência em estações de primavera e outono após períodos chuvosos (PEREIRA & JORGENS, 2010, p. 2).

O quadro clínico da doença cursa com morte em 12-36 horas na maioria dos casos, e nesses animais se observa severa claudicação, anorexia, hipertermia e depressão, e se não tratados, podem ser seguidos de óbito do animal. Na inspeção inicial observa-se aumento de tamanho dos músculos de membros e de outras regiões, apresentando crepitação em decorrência da produção de gás (CORREA et al., 2004; ZACHARY & MCGAVIN, 2013 p. 910).

A doença pode se manifestar em diversas regiões do corpo, contudo quando acometido membros, a manifestação inicial é a claudicação com edema da porção superior do membro, onde se apresenta quente e dolorido, e na fase mais avançada da doença o mesmo se encontra frio e enfisematosa. Quando acometido língua e garganta observa-se edema de língua e sua protrusão, causando visível desconforto respiratório e para se alimentar. Com o acometimento de músculos sublombares o animal apresenta relutância em se movimentar e andar rígido, entretanto qualquer

região afetada causa hipertermias maiores que 40°C e pulso acelerado, cursando com o avanço da doença a dispneia, decúbito, coma e óbito (ANDREWS et al., 2008).

O diagnóstico do carbúnculo pode ser feito através dos sinais clínicos e dos achados de necropsia, quando bem elucidados. Porém com o avanço da tecnologia pode-se realizar o histopatológico através da técnica de Hematoxilina e Eosina, onde se identifica lesões características da doença. Entretanto para se identificar o agente causador é possível o isolamento bacteriano e sua identificação através da técnica de imunofluorescência direta, para diferenciar o *C. chauvoei* e o *C. septicum*, onde segundo Barnes, Bergeland e Higbee, (1975, p. 3); Santos e Alessi, (2016, p. 688) o *C. septicum* aparece no isolamento bacteriano mascarando a presença do *C. Chauvoei*, portanto a coleta do material, ou seja, coleta de um osso longo deve ser realizada logo após a morte do animal, para que se tenham resultados confiáveis.

Outras espécies como o *C. novyi* são invasores da carcaça quando ela apresentar algum quadro de decomposição, diferentemente do observado para o *C. septicum*, que coloniza o animal quando vivo, porém, secundariamente ao *C. chauvoei*. O diagnóstico é realizado através de envio de ossos longos ou do isolamento bacteriano seguido de inoculação em animais de laboratório para se avaliar o quadro clínico, lesões macro e microscópicas, bem como um novo isolamento bacteriano através de líquido peritoneal (ZACHARY & MCGAVIN, 2013, p.910).

No momento da inspeção da lesão sente-se o odor rançoso, característico do ácido butírico produzido pelas bactérias anaeróbicas. As carcaças sofrem autólise rapidamente, devido a toxinas produzidas pelo agente bacteriano e em razão da hipertermia ocasionada momentos antes da morte (ZACHARY & MCGAVIN, 2013; PIRES, 2011 p. 32).

Em lesões iniciais no momento da necropsia estas são necróticas no membro afetado, com produção de exsudato sero-hemorrágico, coloração vermelha-escura do tecido muscular. Já em casos avançados observa-se músculo vermelho-escuro, seco e poroso devido à presença de bolhas de gás, podendo também ser denominado de doença da “mancha”, devido à intensa hemorragia encontrada no local da lesão (SANTOS & ALESSI. 2016; DIJK et al., 2008; RAYMUNDO & LUCENA, 2010 e PIRES, 2011 p. 32, 33).

Além de achados no tecido muscular do membro afetado, podem-se observar lesões em língua, diafragma e coração, onde neste último a presença de lesão de

pericardite fibrinosa é típica no caso da moléstia (SANTOS & ALESSI. 2016). No entanto, Raymundo e Lucena, (2010), acrescentam que durante seu estudo, dos 6 casos da moléstia apenas um apresentou lesão cardíaca. Assis et al., (2005, p. 942) e Pires, (2011, p.33) relataram não encontrar lesões cardíacas nos casos analisados.

Os linfonodos regionais podem se apresentar aumentados de tamanho e endurecidos, assim como o apresentar hemorragias de aspecto espumoso por cavidades naturais, como boca, ouvido, vulva e ânus (MEGID, RIBEIRO & PAES, 2016).

Pires, (2011), relata presença de hemorragia e edema subcutâneo em regiões da coxa onde se encontrada centralizada a lesão e alguns focos também em patas e pernas, podendo se estender por toda região ventral do abdômen e aparecimento de petéquias no peritônio.

As lesões histológicas encontradas são as de necrose de coagulação, fragmentação do tecido muscular, edema intersticial, hemorragia, necrose de fibras musculares com separação por bolhas de gás, miosite fibrinopurulenta, escasso infiltrado neutrofílico, bem como a presença de bacilos intralesionais. A ausência dos mesmos também são comumente encontradas (ZACHARY & MCGAVIN, 2013 p. 910; VAN DIJK; GRUYS & MOUWEN, 2008 p. 157; RAYMUNDO & LUCENA. 2010, p. 42 e 43; SANTOS & ALESSA. 2016, p. 678).

Segundo Pires, (2011), os achados histopatológicos causados por *Clostridium*, foram a discreta degeneração hialina das fibras musculares, intensa necrose flocular das fibras musculares, ausência de necrose de liquefação, presença de necrose vascular com trombose, ausência de miocardite, moderada presença de gás no tecido subcutâneo e hemorragia, associado a intenso infiltrado inflamatório e moderada presença de bacilos intralesionais.

Muitas vezes quando a moléstia não apresenta sinais clínicos pode ser confundida com outras afecções ou intoxicações acidentais por plantas tóxicas, no entanto enfatiza-se a importância do diagnóstico diferencial e coleta de material para futuro diagnóstico conclusivo. É comum ocorrer confusões no diagnóstico da doença quando o produtor apenas visualiza o animal morto no campo e se suspeita de carbúnculo hemático. No entanto, em um estudo realizado no Rio Grande do Sul, no município de Santa Maria no ano de 2009, Lucena (2009, p. 31) cita que dos resultados encontrados de 2296 amostras submetidas à necropsia e histopatológico de animais que vieram a óbito na região sul do Brasil no período de 1994 á 2008,

foram diagnosticados 42 casos de carbúnculo sintomático e apenas 1 caso de carbúnculo hemático. A mesma autora ainda conclui que a prevalência dos casos de morte súbita em bovinos está ligado a outras causas, como a intoxicação por plantas tóxicas, como exemplo a *Mascagnia publiflora*, relatada por Gava et al., (1998, p. 17). Segundo Gava et al., (1998, p. 17), a principal causa de mortes súbitas em bovinos na região de Tubarão, Jacinto Machado, Nova Veneza, São Ludgero, Urussanga, Braço do Norte, Pedras Grandes, Imaruí e Jaguaruna foi a *Mascagnia publiflora*.

Considera-se ainda o edema maligno e a gangrena gasosa como diagnósticos diferenciais do carbúnculo sintomático, porém possuem sistema de infecção diferente da moléstia descrita, pois essas afecções ocorrem pela contaminação do esporo do agente em feridas profundas que produzem um ambiente alcalino e anaeróbio. Essas doenças são causadas por *Clostridium sp* e produzem sinais muito parecidos, apesar de terem apresentações morfológicas distintas, onde a gangrena gasosa é caracterizada pela miosite com formação de bolhas de gás, e o edema maligno é uma forma de celulite, ou seja, edema das células do subcutâneo (SANTOS & ALESSI. 2016; MEGID, RIBEIRO & PAES. 2016).

Embora a mortalidade da doença pode chegar a quase 100% dos casos acometidos, o uso do tratamento com penicilinas logo após os primeiros sinais observados, levam a uma diminuição do inchaço e da característica crepitante da lesão, combinado com a limpeza com água oxigenada e iodo a 2% pode haver cura. Logo, se o tratamento for iniciado após as primeiras manifestações da doença, podem-se ter resultados satisfatórios com a involução do quadro clínico a partir do terceiro dia de tratamento (ANDREWS et al., 2008; GREGORY et al., 2006).

A vacinação do rebanho é considerada a forma mais correta no manejo preventivo contra o carbúnculo sintomático, reduzindo consideravelmente as mortes e conseqüentemente as perdas econômicas. No entanto a vacinação não permite 100% de prevenção. Em virtude desse motivo o proprietário deve informar o médico veterinário de qualquer alteração fisiológica dos seus animais e eventuais mortes, para que o mesmo possa coletar material para identificação da causa clínica ou mortis instituindo alternativas auxiliares para a prevenção (GREGORY et al., 2006, p. 4).

Em um estudo realizado por Araujo, Curci e Dutra (2009) para avaliar a reação vacinal em 60 bezerros utilizando três protocolos vacinais diferentes, conclui-se que todos os animais vacinados independentemente da idade e número de doses apresentaram aumento significativo de anticorpos séricos, sendo expressados por

$p < 0,05$ , o que comprova que a vacina para clostridioses comercializada oferece resultados efetivos. Porém sabe-se que ocorrem casos da doença mesmo em animais vacinados, uma vez que há variações antigênicas entre as cepas vacinais e as cepas encontradas no ambiente. Dos protocolos utilizados por Araujo, Curci e Dutra (2009), os bezerros primovacinais aos quatro meses, com dose reforço aos oito meses apresentaram valores de anticorpos seguros para prevenção da doença. Segundo Robson e Wilson (2007), as vacinas comerciais passam por intenso controle de segurança, onde raramente ocorrem falhas perante sua profilaxia. Contudo, segundo os mesmos autores as causas mais comuns de falhas vacinais correspondem à aplicação na via de administração incorreta, o uso de seringas e agulhas anteriormente já utilizadas, uma vez que estas, podem estar potencialmente contaminadas com o agente, a dose incorreta a ser administrada e a aplicação em locais com inflamação.

A criação de bovinos no Brasil expressa grande importância no cenário econômico nacional, devido a sua extensa exportação à países vizinhos e por consequência a grande geração de empregos em diversos frigoríficos e transportadoras. Em virtude disto, o controle sanitário das carcaças deve ser feito com excelência, necessitando de inspeção rigorosa do alimento. Assim o conhecimento da moléstia como a sua epidemiologia é de grande valia para prevenir sua ocorrência e consequentemente diminuir as perdas econômicas geradas através do alto índice de óbito de animais. O objetivo deste artigo é informar ao leitor a moléstia, bem como apresentar seu quadro clínico, alterações macroscópicas e microscópicas observadas na necropsia e no histopatológico, respectivamente, em um bovino, na cidade de Treze de Maio/SC.

### **Procedimentos Metodológicos**

No município de Treze de Maio - SC, na localidade de Auxiliadora solicitou-se a visita do Médico Veterinário para realização do exame post mortem e coleta de material para exame histopatológico de um bovino que morreu na noite anterior. O animal em questão é uma novilha com aproximadamente um ano de idade, mestiça, nulípara, que se apresentava saudável até o episódio. Na anamnese, o proprietário relatou que o animal apresentou há 5 dias inchaço no membro posterior direito na altura da articulação coxofemoral, que com o passar dos dias foi se estendendo para outras regiões do membro. Inicialmente o animal apresentava apenas claudicação

leve (1º dia), evoluindo para inapetência, pelos arrepiados, e decúbito lateral esquerdo com a cabeça apoiada sobre as costelas (3º dia). Na palpação do membro afetado observou aspecto de “esponja”, indicando crepitação por presença de gás no tecido subcutâneo. O proprietário suspeitou de carbúnculo sintomático e o aplicando, sob sua responsabilidade, 15 ml de penicilina intramuscular, uma vez ao dia, durante dois dias consecutivos, porém sem sucesso. O animal morreu no quinto dia após o início dos sinais clínicos. Ainda durante a anamnese soube-se que a propriedade tem histórico de morte súbita em bovinos, porém nunca se realizou exames para elucidar as possíveis causas das mortalidades. Adicionalmente verificou-se que o rebanho também não possuía esquema de vacinação.

A técnica utilizada para necropsia compreendeu a anamnese do animal junto ao proprietário, observação da condição corporal, inspeção da lesão e da coloração das mucosas. Após acessou-se o membro posterior direito na altura da articulação coxofemoral, primeiramente fazendo a abertura e o desbridamento da pele, acessando o subcutâneo. Na sequência realizou-se a observação do aspecto da lesão fazendo um flap da área muscular afetada. Ao finalizar a coleta do material muscular, acessou-se a cavidade abdominal através da incisão da linha alba e acesso ao abdômen, seguido da exposição dos órgãos e estruturas para coleta de fragmentos de rúmen, intestino, vesícula biliar, fígado e rim. Acessou-se a região torácica através do rompimento do diafragma, seguido da abertura do esterno observou-se a condição e localização dos órgãos e em seguida coletou-se material do coração e pulmão para análise. Todas as amostras foram fixadas em formol a 10% por 72 horas e enviadas para o laboratório de patologia animal da instituição Centro Universitário Barriga Verde. O histopatológico foi realizado com base na técnica rotineira de Hematoxilina e Eosina (H&E).

A metodologia utilizada no presente trabalho foi o estudo de caso, descrita por Gerhardt e Silveira (2009, p. 39) “é a modalidade abundantemente utilizada pelas ciências biomédicas e sociais, onde o pesquisador aborda o assunto sem modificar seus objetivos, apenas revela-lo”. A coleta dos dados foi feita no momento da necropsia através de observação das alterações, imagens feitas pelo autor e coleta de material para realizar exame histopatológico. Para a discussão do caso foram utilizadas fontes de artigos, livros e periódicos relacionados ao tema.

## Resultados e Discussões

No momento da necropsia o animal apresentou-se na posição ilustrada na figura 1. Na inspeção visual do animal observou-se edema por toda região superior do membro posterior direito, com a palpação, notou-se crepitação, e com a incisão de pele e acesso ao subcutâneo pode-se observar o extravasamento de gás e líquido avermelhado, de odor rançoso. Na avaliação, o membro direito apresentava área vermelho escuro na área onde se encontra os músculos da coxa, como visto na figura 2. Ao realizar um flap do tecido muscular observou-se intensa área vermelho-escura em toda sua extensão (Figura 3). Ao abrir as cavidades abdominal e torácica não se verificou nenhuma alteração macroscópica nos órgãos.

**Figura 1-** Posição do animal durante a realização da necropsia.



Fonte: Elaborada do autor.

**Figura 2-** Área vermelha escuro na musculatura esquelética do membro posterior direito, com presença de bolhas de gás no tecido subcutâneo.



Fonte: Elaborada do autor.

**Figura 3-** Flap da musculatura esquelética do membro posterior direito, apresentando a área vermelha escuro por toda sua extensão.



Fonte: Elaborada pelo autor

As lesões encontradas na necropsia são as mesmas descritas por Pires (2011, p. 42) e Assis et al. (2005, p. 946), sendo que Pires destaca a hemorragia da pata, perna e coxa se estendendo por toda região ventral de abdômen e tórax associadas

a petéquias no peritônio. As demais alterações citadas como, região crepitante, extravasamento de gás com fluído avermelhado e com bolhas, edema subcutâneo e fâscias musculares distendidas e separadas devido ao gás produzido pela bactéria, concordam com os autores citados. Alterações em músculo cardíaco, saco pericárdico e no pulmão não foram observadas no presente caso, como relatado por Assis et al., (2005) e Pires (2011). Segundo Raymundo e Lucena (2010, p. 42), lesões em músculo cardíaco, saco pericárdico e no pulmão foram encontrados em apenas um caso. Em contrapartida, segundo Santos e Alessi, (2016), as alterações encontradas em coração e pulmão, são vistas com frequência e representam uma lesão típica da moléstia.

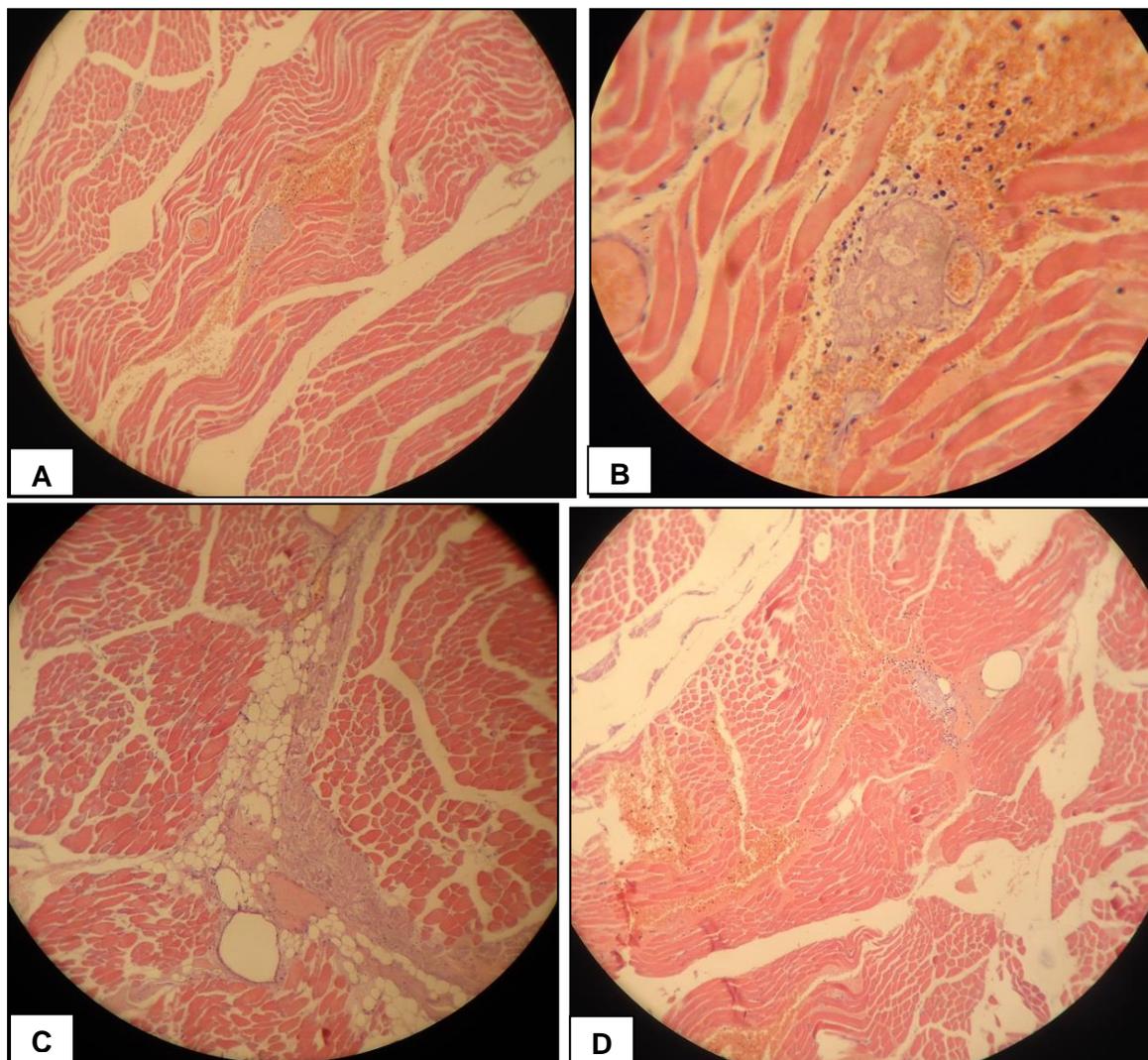
Megid, Ribeiro e Paes (2016, p. 154) descrevem alterações em linfonodos regionais, onde os mesmos encontram-se aumentados de tamanhos e firmes, assim como hemorragias de aspecto espumoso em aberturas naturais, como boca, ouvido, vulva e ânus. No presente caso relatado não se verificaram alterações em linfonodos assim como em nenhuma víscera abdominal e torácica.

Na inspeção *post mortem* do animal em questão, não foram encontradas lesões na pele, desta forma descartou-se outras doenças que se incluem dentre as clostridioses dos bovinos tais como o edema maligno e gangrena gasosa. Segundo Megid, Ribeiro e Paes (2016) essas afecções caracterizam-se pela penetração dos esporos dos clostrídios através de ferida com ambiente anaeróbico, assim os mesmos produzem as toxinas causando suas respectivas doenças.

Durante a realização do exame laboratorial pode-se evidenciar na macroscopia do músculo esquelético múltiplas áreas vermelho-escura, variando de 0,5 a 1 cm de diâmetro, correspondendo à hemorragia. As amostras colhidas do pulmão apresentaram coloração levemente avermelhada e ao corte fluía pequena quantidade de espuma. Nas demais amostras, que incluíam, fígado, rim, intestino delgado e pré-estômagos não se encontrou nenhuma alteração macroscópica.

No exame histopatológico do músculo esquelético verificou-se as fibras musculares difusamente tumefeitas, eosinofílicas, com perda de estriações e/ou fragmentadas, com infiltrado inflamatório mononuclear leve (predominantemente por macrófagos e linfócitos), como visto na figura 4.

**Figura 4-** Carbúnculo Sintomático A, B, C, D. Fibras musculares tumefeitas, eosinofílicas, com perda de estriações e infiltrado inflamatório mononuclear leve. Observa-se áreas de necrose de coagulação circundadas por leve infiltrado de células inflamatórias mononucleares. Em associação extensas áreas de hemorragia multifocais entre os feixes musculares (Figura A, B e D). intralesionalmente e entre os feixes musculares vê-se alguns bastonetes basofílicos (Figura C e B). Visualizados em objetiva 10 (Figura A, C e D) e em objetiva 40 (Figura B).



Fonte: Laboratório de Patologia Animal – UNIBAVE.

Dentre os achados histológicos, de forma geral foram semelhantes aos observados pelos autores citados no presente trabalho. Pires (2010) não cita presença de tumefação de fibras musculares assim como eosinofilia, além da necrose de coagulação, sendo que os demais achados são semelhantes aos observados no presente relato, porém em intensidades diferentes. Segundo Zachary e Mcgavin (2013), Van Dijk, Gruys e Mouwen, (2008), Santos e Alessi, (2016) e Raymundo e Lucena (2010), os achados foram os mesmos encontrados no presente artigo, porém

com algumas contradições na mensuração da intensidade das lesões assim como quando comparado aos achados de pesquisa de Pires (2010).

O diagnóstico utilizado para a conclusão do caso foi com base nas alterações de necropsia e nos resultados do histopatológico. Não coletou-se osso longo para cultura e identificação do agente causador, pois a realização da necropsia se deu 12 horas após o óbito do animal, onde já havia autólise dos tecidos e como descrito por Barnes, Bergeland e Higbee, (1975, p. 3) agentes invasores como o *Clostridium septicum* mascaram a presença do agente causador.

A possível causa da moléstia pode ter sido a ingestão do esporo e através do sistema digestivo ter se alojado no fígado ou baço e permanecido até uma possível lesão muscular, como descrito por Rodostits et al., (1988) e Zachary e Mcgavin (2013). Ainda pode-se considerar a idade do animal como fator causador da doença, uma vez que se trata de um animal jovem em idade de troca dentária. O mesmo foi descrito por Megid, Ribeiro e Paes (2016), que identificaram como mecanismo de infecção a troca dentária em animais jovens.

De acordo com a sazonalidade o caso descrito ocorreu no mês de julho, portanto no inverno, diferentemente do que é descrito para a época do ano de ocorrência da doença. Acredita-se que as alterações climáticas atípicas da época na região permitiu a ocorrência do caso, pois houve chuva intensa perdurando por aproximadamente 15 dias, seguido de temperaturas altas, o que é incomum nesta época do ano, uma vez que os invernos da região são com temperaturas baixas e pouca pluviosidade.

Mediante ao exposto conclui-se que a condição climática pode ter auxiliado a ocorrência de esporos no solo. O mesmo foi descrito por Araujo, Curci e Dutra (2009). E adicionalmente tem-se a ausência de vacinação do rebanho, deixando-o vulnerável a infecção. Segundo Araujo, Curci e Dutra (2009) e Gregory et. al., (2006), estas são condições frequentemente observada para a ocorrência da doença.

O tratamento iniciado no terceiro dia após a manifestação dos primeiros sinais clínicos não resultou em melhora do quadro clínico, como relatado na literatura consultada. Segundo Andrews et al. (2008) e Gregory et al. (2006) o tratamento com elevadas doses de penicilina (10.000 unidades/kg de peso corporal) só é efetivo se realizado imediatamente após a manifestação do quadro clínico. Ainda, de acordo com os mesmos autores, mesmo com o resultado esperado com o tratamento, a perda

muscular do animal é muito grande, o que gera prejuízos econômicas, muitas vezes não sendo interessante a atividade de criação de bovinos.

### Considerações Finais

A partir das informações lançadas no presente artigo pode-se concluir que o diagnóstico da doença é de extrema importância para que haja uma melhor prevenção nas propriedades produtoras de bovinos, evitando assim prejuízos econômicos com novas ocorrências da doença. Ressalta-se a importância da prevenção através da vacinação em protocolos corretos, pois o tratamento apresentou-se pouco eficaz na cura da moléstia.

Conclui-se a partir do histórico colhido com o proprietário, as lesões no momento da necropsia, a avaliação epidemiológica, as lesões macroscópicas e histopatológicas, que se trata de uma Miosite Bacteriana, compatível com Carbúnculo Sintomático.

### Referências

ANDREWS, A. H. et al. **Medicina Bovina: Doenças e Criação de Bovinos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2008. 640 p.

ARAUJO, Rafael Ferreira de; CURCI, Vera Cláudia Lorenzetti Magalhães; DUTRA, Iveraldo dos Santos. TRÊS PROTOCOLOS DISTINTOS DE VACINAÇÃO DE BEZERROS CONTRA O CARBÚNCULO SINTOMÁTICO. **Ciência Animal Brasileira**, Canela, v. 76, n. 10, p.530-533, out. 2009. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/24389-35455-1-PB.pdf> Acesso em: 23/07/2017

ASSIS, Ronnie Antunes de et al. Surto de carbúnculo sintomático em bezerros. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 4, n. 35, p.946-947, ago. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v35n4/a34v35n4.pdf> Acesso em: 23/07/2017

BARNES, D. M.; BERGELAND, M. E.; HIGBEE, And J. M.. DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF CLOSTRIDIAL MYONECROSIS. **Canadian Veterinary Journal**. Montana, p. 357-359. dez. 1975. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/canvetj00409-0013.pdf> Acesso em 23/07/2017

CORREA, Franklin Rut et al., **Doenças dos Ruminantes e Eqüinos- 2º Ed**, vol. 1, Ed. Verela, São Paulo, 2004 p. 213- 217

GAVA, Aldo et al. Mortes súbitas em bovinos causadas pela ingestão de *Mascagnia* sp (Malpighiaceae), no Estado de Santa Catarina. **Pesq. Vet. Bras**, Lages, v. 18, n. 1, p.16-19, mar. 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pvb/v18n1/0902.pdf> Acesso em: 24/07/2017

GERHARDT, Tatiana Angel; SILVEIRA, Denise Tolfo (Org.). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Ufrgs, 2009.

GREGORY, Leonardo et al. CARBÚNCULO SINTOMÁTICO: OCORRÊNCIA, EVOLUÇÃO CLÍNICA E ACOMPANHAMENTO DA RECUPERAÇÃO DE BOVINO ACOMETIDO DE “MANQUEIRA”. **Comunicação Científica**, São Paulo, v. 2, n. 73, p.4-5, jun. 2006. Disponível em: <[http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/V73\\_2/gregory2.PDF](http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/V73_2/gregory2.PDF)> Acesso em: 25/07/2017

RODOSTITS, O. M., et al., Clínica Veterinária – Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos e Eqüinos, 9ª ed., cap. 17, p 683- 685, Rio de Janeiro, 1988.

LUCENA, Ricardo Barbosa de. **DOENÇAS DE BOVINOS NO SUL DO BRASIL: 6.706 CASOS**. 2009. 78 f. Monografia (Especialização) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/ppgmvmv/images/dissertacoes2009/Ricardo%20Lucena.pdf>> Acesso em: 25/07/2017.

CICCO, L.H.S; “Carbúnculo Sintomático”, 2007. Disponível em: <http://www.jornallivre.com.br/artigos>. Acesso em: 16 de maio de 2008

MEGID, Jane; RIBEIRO, Marcio Garcia; PAES, Antonio Carlos. **Doenças Infeciosas: Em Animais de Produção e Companhia**. Rio de Janeiro: Rocca, 2016. 155-159 p.

PEREIRA, Tainara Moraes; JORGENS, Elbio Nallen. CARBÚNCULO SINTOMÁTICO- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. **Xx Seminários Institucional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, Cruz Alta, v. 5, n. 8, p.1-4, out. 2010. Disponível em: <<https://www.unicruz.edu.br/seminario/anais/XX/Graduacao/Graduacao>> Acesso em: 26/07/2017

PIRES, Prhiscylla Sadanã. **ESTUDO PATOLÓGICO, PADRONIZAÇÃO E USO DA IMUNOHISTOQUÍMICA EM ANIMAIS EXPERIMENTALMENTE E NATURALMENTE INFECTADOS COM CLOSTRÍDIOS HISTOTÓXICOS**. 2011. 61 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <[file:///C:/Users/User/Downloads/estudo\\_patologico\\_padronizac-o\\_e\\_uso\\_de\\_imunohistoquamica\\_em\\_animais%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/estudo_patologico_padronizac-o_e_uso_de_imunohistoquamica_em_animais%20(2).pdf)> Acesso em: 26/07/2017.

RAYMUNDO, Djeison Lutier. LUCENA, Ricardo Barbosa de. **DOENÇAS DE BOVINOS NO SUL DO BRASIL: 6.706 CASOS. 2009. 78 f. Monografia (Especialização) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009**. 2010. 72 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/23715/000742854.pdf>> Acesso em: 26/07/2017

ROBSON, Sarah; WILSON, J, M. Blackleg in Cattle. **NWS Departmente of Primary Industries**. New South Wales, v. 9, n. 22, p. 1-5, fev. 2007. Disponível em: <[http://www.dpi.nsw.gov.au/\\_\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0016/111175/blackleg-in-cattle.pdf](http://www.dpi.nsw.gov.au/___data/assets/pdf_file/0016/111175/blackleg-in-cattle.pdf)> Acesso em: 28/07/2017.

SANTOS, Renato de Lima; ALESSI, Antonio Carlos. **Patologia Veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2016. Cap 12, 667 p.

SEIXAS, Vitória Nazaré Costa; CARDOSO, Elyzabeth da Cruz; ARAUJO, Cláudio Vieira de. **Determinação da cronologia dentária de machos bubalinos (*Bubalus bubalis*) criados no estado do Pará.** 2007. 7 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2007. Disponível em: < file:///C:/Users/User/Downloads/1730-7942-1-PB.pdf> Acesso em: 27/07/2017.

ZACHARY, James F.; MCGAVIN, M. Donald. **Bases da Patologia em Veterinária.** 5. ed. São Paulo: Elsevier, 2013. 891 p.

VAN DIJK, J. E.; GRUYS, E.; MOUWEN, J. M. V. M.. **Atlas Colorido de Patologia Veterinária.** 2. ed. São Paulo: Elsevier, 2008.

ROBSON, Sarah; WILSON, J.m.. Blackleg in cattle. **Prime Facts**, New South Wales, v. 22, n. 9, p.2-4, fev. 2007.

## NÍVEIS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA NO CULTIVO DE CANA DE AÇÚCAR EM SOLOS DAS ENCOSTAS DA SERRA GERAL DO SUL CATARINENSE

Eduardo Godinho<sup>1</sup>; Darlan Rodrigo Marchesi<sup>2</sup> Eduardo do Nascimento Aquini<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduado em Agronomia. UNIBAVE. E-mail: dado\_lm@msn.com

<sup>2</sup>Mestre em Fitotecnia, Eng. Agrônomo. Epagri. UNIBAVE.  
E-mail: darlanmarchesi@hotmail.com

<sup>3</sup>Mestre em Aquicultura UFSC. UNIBAVE. E-mail: eduaquini@hotmail.com

**Resumo:** O acúmulo de açúcares na cana é fundamental para a produção artesanal de cachaça e resulta da interação de elementos genéticos, edafoclimáticos e de manejo da cultura. O manejo nutricional da cultura e épocas de colheita podem influenciar no teor de fotoassimilados. O presente trabalho foi desenvolvido em Lauro Müller-SC e Urussanga-SC, cujo objetivo foi avaliar estratégias de manejo para promover o aumento do teor de açúcar na produção da cana, destinada à fabricação artesanal de cachaça. Os tratamentos foram: Testemunha sem adubação; Adubação: nível médio de produtividade; Adubação: dobro do nível médio de produtividade. Os parâmetros avaliados foram: crescimento da cana; produção de caldo e teor de sólidos solúveis. Nas condições do experimento, a adoção de critérios na época de corte e no manejo nutricional da cana influenciam no rendimento da cultura e no teor de sólidos solúveis, afetando diretamente a produção artesanal de cachaça.

**Palavras-chave:** Cana de açúcar. Sólidos solúveis. Manejo nutricional.

### Introdução

O Brasil é o maior produtor mundial de cana de açúcar, a qual se destaca entre as gramíneas tropicais como a planta de elevado potencial para produção de matéria seca e energia, por unidade de área. Entre os desafios acerca do cultivo de cana de açúcar está a adequada nutrição e a racionalização no uso de fertilizantes, com o propósito de promover o aumento de rendimentos, bem como na elevação do teor de sólidos solúveis na cultura.

A cana de açúcar ocupa cerca de 0,5 % do território nacional, sendo cultivada em uma área superior a cinco milhões de hectares, produzindo mais de 350 milhões de toneladas de cana por safra. De acordo com CONAB (2014), estima-se uma produtividade de 74,1 toneladas por hectare, com incremento de 10,7% na produtividade para a atual safra. Essa produção é destinada à fabricação de açúcar, álcool, aguardente, bem como para alimentação bovina. Destaca-se que o cultivo de cana de açúcar encontra-se difundido em uma ampla faixa de latitude de 36,7°N a

31,0°S, bem como cultivada em altitudes que variam do nível do mar até cerca de 1000 m.

Desta forma, também em Santa Catarina a cana de açúcar é produzida em boa parte de seu território, sendo caracterizada como produto típico da agricultura familiar, o que difere de certa forma de grandes áreas produtoras do país. O cultivo de cana de açúcar no Estado se integra na estratégia de diversificação da pequena propriedade familiar, como forma de promover melhorias na renda e otimizar a utilização do trabalho familiar.

A produção catarinense de cana está baseada na pequena propriedade familiar rural, com rendimentos limitados principalmente pelo nível tecnológico dos cultivos. Para que o produtor alcance uma produtividade satisfatória é importante escolher cultivares que tenham adaptação e bom desenvolvimento, nesse sentido deve-se atentar aos fatores climáticos como temperatura e o índice pluviométrico. Além disso, estabelecer critérios adequados para a adubação possibilitam construir elevados rendimentos, capaz de otimizar o acúmulo de açúcares e a elevada produtividade de biomassa. Além destes fatores já citados é importante monitorar o acúmulo de açúcares (graus Brix) da cana, isto possibilita adequar a colheita das plantas no melhor momento, para que o objetivo de ampliar a produtividade e acúmulo de sólidos solúveis seja alcançado.

Devido a poucos critérios no manejo nutricional da cultura da cana de açúcar, muito comum em sistemas produtivos de menor nível tecnológico, efetuam-se adubações desequilibradas que resultam em menor acúmulo de açúcares e rendimentos de biomassa abaixo do potencial. Essa condição interfere diretamente no rendimento de um dos principais produtos tradicionais da agricultura familiar que é a produção de cachaça.

A produção de cachaça depende principalmente do teor de açúcar da cana, que influencia diretamente na produtividade e na qualidade do produto final obtido. Para que haja adequado acúmulo de açúcares são necessários um conjunto de elementos edafoclimáticos e de manejo da cultura, capazes de maximizar os resultados. Assim, o balanço de fotoassimilados pode ser otimizado com a adequação do manejo nutricional da cana de açúcar, bem como o posicionamento adequado das épocas de colheita (corte da cana).

Dentre os elementos meteorológicos que exercem grande influência no balanço positivo de fotoassimilados está a precipitação pluviométrica e a temperatura do ar. O

ideal é que estes dois elementos meteorológicos sejam adequados ao cultivo de cana no decorrer do ano, para que o resultado final seja um bom desenvolvimento das plantas e acúmulo de fotoassimilados na forma de açúcares, ideal para a produção de cachaça.

Outro fator importante para o bom desempenho produtivo da cana de açúcar é a adubação do sistema de cultivo. Diferentes níveis nutricionais podem influenciar diretamente na produtividade da massa verde das plantas e também no acúmulo de açúcares da cana. Há evidências que desequilíbrios nutricionais relacionados aos nutrientes nitrogênio e potássio podem interferir diretamente no rendimento da cana de açúcar, bem como no acúmulo de sólidos solúveis. Dessa forma, adequar o manejo nutricional desses nutrientes é estratégico na produção da cana em pequena propriedades rurais familiares.

Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar a adequação do teor de açúcar obtido na produção da cana, destinada à fabricação artesanal de cachaça, cultivada sob níveis de adubação e épocas de corte da cana de açúcar nas condições edafoclimáticas das Encostas da Serra Geral do Sul Catarinense, de forma a promover a melhor produtividade de biomassa e acúmulos de açúcares.

### **Procedimentos Metodológicos**

O experimento foi desenvolvido na safra de 2015, de maio a agosto, nos municípios de Lauro Müller-SC, localidade de Morro da Palha e em Urussanga-SC, localidade de Ribeirão da Areia, situados nas Encostas da Serra Geral do Litoral Sul Catarinense. Nos dois locais o solo é classificado como argissolo. O clima é da classe Cfa, segundo Köppen, ou seja, clima subtropical constantemente úmido, sem estação seca, com verão quente (temperatura média do mês mais quente maior que 22<sup>o</sup> C). A temperatura média anual varia de 17,0 a 19,3<sup>o</sup>C. A temperatura média das máximas varia de 23,4 a 25,9<sup>o</sup>C, e das mínimas de 12,0 a 15,1<sup>o</sup>C. A precipitação pluviométrica total anual pode variar de 1.220 a 1.660 mm, com o total anual de dias de chuva entre 102 e 150 dias. A insolação total anual varia de 1.855 a 2.182 horas.

Anteriormente à instalação do estudo, foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0 a 20 cm, utilizando um trado holandês. O resultado das análises de Lauro Müller e Urussanga estão apresentados no quadro 1.

### Quadro – 1. Resultados das análises de solo.

LAURO MÜLLER								
Argila %	pH-Água	SMP	P	K	M.O.%	Al	Ca	
35	5,8	6,8	46 mg/dm <sup>3</sup>	96,0 mg/dm <sup>3</sup>	1,9	0	8,7 cmol/dm <sup>3</sup>	
Mg	H+Al	CTC- pH7	Saturação CTC			Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
5,7 cmol/dm <sup>3</sup>	1,8 cmol/dm <sup>3</sup>	16,42%	Al-0,0	V-89,04	S-14,62	1,54	35,46	23,09
URUSSANGA								
Argila %	pH-Água	SMP	P	K	M.O.%	Al	Ca	
36	5,8	6,2	56,1 mg/dm <sup>3</sup>	126,0 mg/dm <sup>3</sup>	1,4	0	3,6 cmol/dm <sup>3</sup>	
Mg	H+Al	CTC- pH7	Saturação CTC			Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
1,9 cmol/dm <sup>3</sup>	3,6 cmol/dm <sup>3</sup>	9,44%	Al-0,0	V-61,91	S-5,84	1,84	11,1	6,04

Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

A cultivar de cana de açúcar utilizado no estudo foi a CB45-3, que tem hábito de crescimento ereto, bom perfilhamento e fechamento das entrelinhas com despalha e quantidade de folhas regular, com produtividade agrícola alta, perfilhamento da cana planta e soca médio, porte médio com tombamento raro. A cultura em ambos os locais já havia sido anteriormente plantada, sendo o estudo efetivado sobre o cultivo de cana-soca de três anos.

Foram testados três níveis de adubação em cobertura, com os nutrientes nitrogênio e potássio, sendo os tratamentos: Uma testemunha - T1 (sem adubação); Tratamento - T2, adubação das plantas para nível médio de produtividade SBCS-MANUAL (2004) 80 Kg/ha de N e 60 Kg/ha de K<sub>2</sub>O e; e Tratamento – T3, adubação das plantas para o dobro do nível médio de produtividade SBCS-MANUAL (2004). 160 Kg/ha de N e 90 Kg/ha de K<sub>2</sub>O. A área experimental foi composta por parcelas de 20 m<sup>2</sup>. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições.

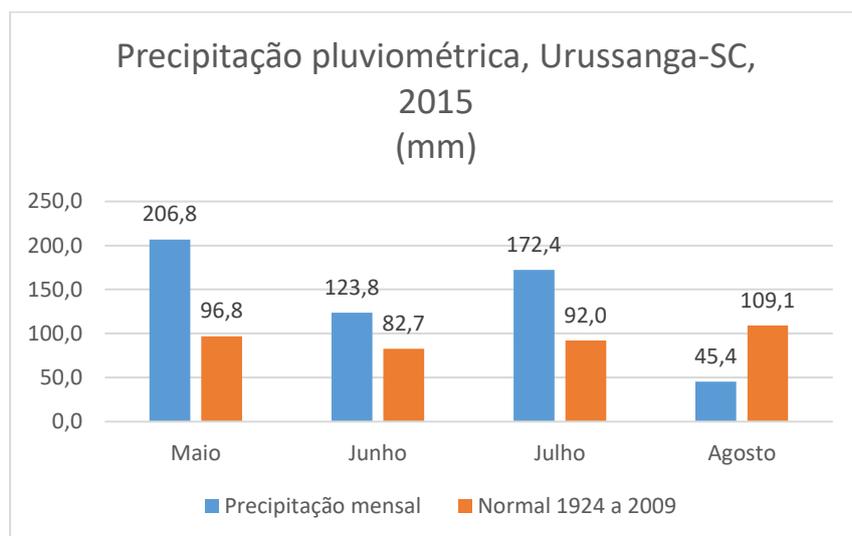
As avaliações realizadas no estudo foram: a) Elementos meteorológicos - precipitação pluviométrica do período e temperatura média do ar foram obtidos em estação meteorológicas próxima aos locais; b) O crescimento das plantas, sendo que para isso foram escolhidas três plantas, aleatoriamente, e marcadas em cada parcela. As medidas foram obtidas com o auxílio de uma fita métrica em avaliações quinzenais; c) O teor de açúcares nos colmos das plantas, foi avaliado com auxílio de um refratômetro portátil, de forma a obter o acúmulo de açúcares em graus Brix. Para isso, foram selecionadas aleatoriamente três plantas em cada parcela, sendo realizada a leitura em um ponto médio do colmo em cada planta; d) Rendimento de calda obtido de três plantas por parcela escolhidas aleatoriamente. Os colmos foram esmagados e o conteúdo recolhido e quantificado em proveta graduada.

Os dados obtidos das avaliações foram organizados e avaliados estatisticamente com auxílio do software livre *Assistat*, utilizando a metodologia da Análise de Variância e médias comparadas por DMS em nível de 5% de significância.

## Resultados e Discussão

O índice pluviométrico apontado pela estação meteorológica localizada na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI, está apresentado no gráfico 1. Durante o período do estudo ocorreram grandes lâminas de precipitação pluvial, sendo considerada acima do nível normal histórico para os meses de maio-julho. Já para o mês de agosto, a precipitação pluviométrica verificada foi abaixo do esperado para o mês.

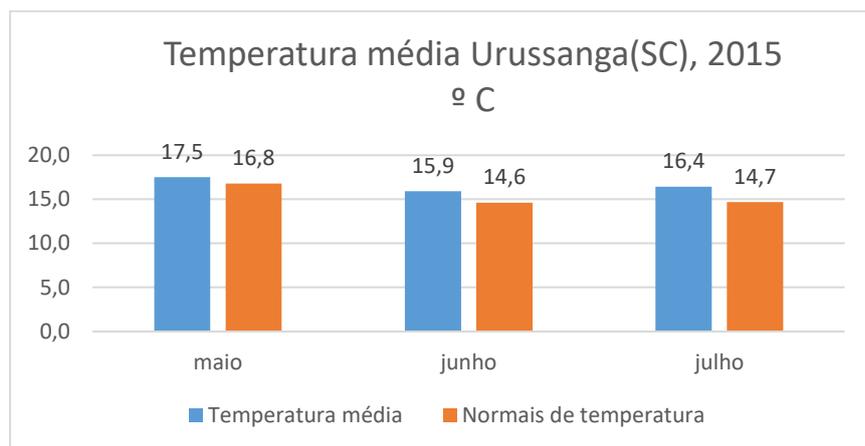
**Gráfico 1** - Precipitação pluviométrica no município de Urussanga-SC, 2015.



Fonte: EPAGRI (2015)

Outro elemento meteorológico acompanhado foi a temperatura média do ar. Este fator influencia o acúmulo de sólidos solúveis na cana de açúcar e pode ser determinante no rendimento da cultura. A temperatura média registrada durante os meses de maio-julho foi acima da normal histórica (Gráfico 2).

**Gráfico 2** - Temperatura média no município de Urussanga-SC, 2015.



Fonte: EPAGRI (2015)

O desenvolvimento da cana de açúcar, nos dois locais de cultivo, foi influenciado pelos níveis de adubação. Para o parâmetro crescimento de colmos da cana de açúcar, avaliado em mm, verificou-se efeito simples em função dos níveis de adubação aplicados (Tabela 1). Em Lauro Muller e Urussanga, os tratamentos com aplicação de adubação promoveram maior crescimento de colmos, em relação ao tratamento não adubado com N e K. O incremento médio foi de 9% na altura das plantas quando se aplicou adubação de N e K em relação à testemunha sem adubação. Já com relação aos tratamentos adubados com o dobro da adubação preconizada pela SBCS-MANUAL, não houve variação da altura das plantas, o que confirma a adequação dos níveis de adubação de N e K preconizados para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina estabelecidos pela SBCS-MANUAL, para o parâmetro crescimento de colmos nas condições do experimento e no período de avaliação.

**Tabela 1** - Crescimento de colmos de cana de açúcar de acordo com os níveis de adubação aplicados nos cultivos em Lauro Muller (SC) e Urussanga (SC).

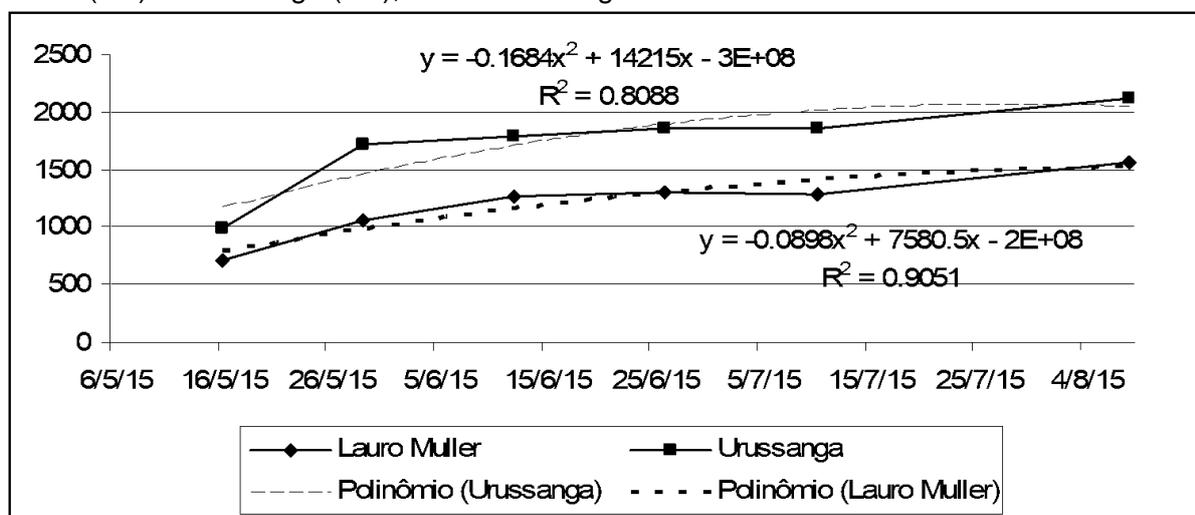
Níveis de adubação	Crescimento de colmos de cana de açúcar (mm) <sup>2</sup>			
	Lauro Muller	CV <sup>3</sup> (%)	Urussanga	CV <sup>3</sup> (%)
T1 - Testemunha sem adubação	1001 <sup>b</sup>		1230 <sup>b</sup>	
T2 - Adubação de N e K conforme SBCS-MANUAL	1125 <sup>a</sup>	5,72	1417 <sup>a</sup>	5,57
T3 - Adubação de N e K conforme o dobro indicado SBCS-MANUAL <sup>1</sup>	1097 <sup>a</sup>		1417 <sup>a</sup>	
DMS	39		48	48

\*Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de t (p<0,05). <sup>1</sup> SBCS-MANUAL de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Avaliado na dessecação em plantas de azevém no florescimento e plantas espontâneas. <sup>2</sup> Crescimento de cana de açúcar, avaliado em mm, no período de 29 de maio a 8 de agosto de 2015. <sup>3</sup>CV= Coeficiente de variação (%) e DMS=Diferença mínima significativa.

O parâmetro produção de caldo de cana não sofreu influência dos níveis de adubação utilizados, em ambos os locais de cultivo. Possivelmente, esse resultado pode ter sido influenciado pelo período de avaliação reduzido. Dessa forma, as plantas podem ter privilegiado o crescimento vegetativo, visto pelo aumento na altura das plantas, em detrimento do acúmulo de reservas.

Por outro lado, o volume de caldo de cana produzido foi influenciado pela época de corte, ou seja, a medida em que foram retardados os cortes das plantas, verificou-se o incremento no volume de caldo coletado (Gráfico 3). Essa resposta foi melhor descrita pelo polinômio de segundo grau. Em Urussanga, obteve-se maior produção de caldo em todos os períodos avaliados, em comparação com a produção de caldo de cana em Lauro Muller. Isso pode ser explicado pela melhor condição de fertilidade existente no local avaliado em Urussanga. Apesar dos níveis de adubação não terem influenciado diretamente esse parâmetro, é possível que a melhor nutrição possa beneficiar a produção de caldo de cana.

**Gráfico 3** - Produção de caldo de cana de açúcar, em mililitros, obtido em cultivos em Lauro Muller (SC) e Urussanga (SC), entre maio e agosto de 2015.



Fonte: Dados da pesquisa (2015)

O acúmulo de sólidos solúveis é parâmetro fundamental no cultivo de cana de açúcar, cujo objetivo principal é a produção de cachaça artesanal. Assim, os resultados obtidos no cultivo em Urussanga (Tabela 2) denotam que houve interação significativa entre os fatores: níveis de adubação e épocas de corte. Dessa forma, para um mesmo nível de adubação, a medida que as épocas de corte avançam no sentido de temperaturas mais amenas (julho-agosto), verifica-se o acúmulo de sólidos

solúveis, ou seja, elevação no teor obtido de graus Brix. Ao final do último período de avaliação, foram obtidos os maiores valores de graus Brix, independentemente dos níveis de adubação. Isso denota o reduzido efeito do incremento de adubos nitrogenados e potássicos nos graus Brix obtidos. Por outro lado, a adubação com tais nutrientes, conforme indicação da SBCS-MANUAL, resultou em maior crescimento vegetal, que por sua vez resulta em maior acúmulo de biomassa. Dessa forma, adubações equilibradas com N e K podem promover o aumento total na quantidade de sólidos solúveis acumulados, principalmente quando adequados às épocas de cortes.

**Tabela 2** - Acúmulo de sólidos solúveis, medidos em graus Brix da cana de açúcar em função de níveis de adubação e épocas de corte em Urussanga (SC), 2015.

Épocas de corte/ Parâmetro	16/5/15	29/5/15	12/6/15	26/6/15	10/7/15	8/8/15
	Graus Brix					
Níveis de adubação						
T1 - Testemunha sem adubação	13,9aB	15,8aA	15,6aA	15,2aA	15,0aA	15,5aA
T2 - Adubação de N e K conforme indicado	12,9bC	14,5bB	14,5bB	15,1aB	15,2aAB	16,0aA
T3 - Adubação de N e K conforme o dobro indicado	14,7aB	14,8bB	14,9abB	15,2aB	15,2aB	16,2aA

\* Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de t ( $p < 0,05$ ). <sup>1</sup> SBCS-MANUAL de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. <sup>2</sup> Crescimento de cana de açúcar, avaliado em mm, no período de 29 de maio a 8 de agosto de 2015. <sup>3</sup> CV= Coeficiente de variação de 6,64 % e DMS=Diferença mínima significativa de 0,9 para colunas e linhas.

Já o acúmulo de sólidos solúveis na cana de açúcar em Lauro Muller (Tabela 3) foi influenciado apenas pelas épocas de corte. Assim, na média dos níveis de adubação, o maior teor de graus Brix obtido foi na última época de corte, ou seja, em agosto de 2015. Possivelmente, a maior amplitude de temperatura noturna e diurna, aliada a períodos de temperaturas médias amenas influenciou no maior acúmulo de sólidos solúveis. Esse é um importante indicativo da época mais adequada de corte quando se deseja obter elevados teores de sólidos solúveis, fundamentais na produção de cachaça artesanal.

A maturação da cana de açúcar consiste num fator de influência direta sobre a qualidade da cachaça produzida. Por este motivo o controle da maturação é um critério exigido para certificação da qualidade do processo de produção. A maturação deve possuir no mínimo 15° Brix não podendo ser induzida. O controle da concentração de sólidos solúveis da cana é de extrema importância para a qualidade da cachaça, sobretudo com relação à fermentação do caldo. A fermentação ideal

ocorre com o caldo de cana numa concentração de açúcares em torno de 15° Brix. De maneira geral, o caldo resultante do presente estudo resultou em concentração de açúcares de 12,9° a 16,1° Brix em Lauro Muller. Já em Urussanga, a variação foi de 13,4 a 16,1 ° Brix. Acima de 15° Brix é necessário diluir o caldo de cana, para garantir a estabilidade da fermentação ao longo do período de fabricação. Nesse sentido, o uso de adubação nitrogenada e potássica pode ser uma ferramenta para manejar o acúmulo de sólidos solúveis, visto que esses nutrientes podem estimular o crescimento de colmos em detrimento ao acúmulo de açúcares.

Teores a açúcar acima de 15° Brix acarretam fermentações mais lentas e frequentemente incompletas, além de dificultarem a multiplicação do fermento. Teores de açúcar abaixo de 15° Brix permitem fermentações mais rápidas, entretanto acarretam uma diminuição no rendimento na produção de cachaça.

**Tabela 3** - Acúmulo de sólidos solúveis, medidos em graus Brix da cana de açúcar em função das épocas de corte na média dos níveis de adubação em Lauro Muller (SC), 2015.

Épocas de corte/ Parâmetro	16/5/15	29/5/15	12/6/15	26/6/15	10/7/15	8/8/15
	5					
	Graus Brix					
Níveis de adubação						
T1 -Testemunha sem adubação	14,0	14,0	15,5	15,7	15,1	15,6
T2 - Adubação de N e K conforme SBCS-MANUAL	13,4	14,6	14,9	15,4	15,2	15,6
T3 - Adubação de N e K conforme o dobro indicado SBCS-MANUAL <sup>1</sup>	13,6	13,8	15,1	14,4	15,3	16,1
Média dos níveis de adubação	13,7 c	14,1 c	15,2 b	15,2 b	15,2 b	15,7 a

\* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de t ( $p < 0,05$ ). <sup>1</sup> SBCS-MANUAL de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. <sup>2</sup> Teor de sólidos solúveis em cana de açúcar avaliado pelos graus Brix. no período de 29 de maio a 8 de agosto de 2015. <sup>3</sup> CV= Coeficiente de variação de 3,89 % e DMS=Diferença mínima significativa de 0,5 para colunas e linhas.

### Considerações Finais

O uso de fertilizações com nitrogênio e potássio aplicados em cobertura, de acordo com os níveis preconizados pela SBCS-MANUAL (2004), promoveram melhores crescimento das plantas.

O parâmetro acúmulo de açúcares solúveis não foi influenciado pelos níveis de adubação utilizados. Os maiores teores de sólidos solúveis, avaliados por graus brix, foram obtidos nos meses de menor temperatura.

Sob as condições do estudo, a produção de caldo de cana não sofreu influência dos níveis de adubação utilizados, em ambos os locais de cultivo. Dessa

forma, as plantas podem ter privilegiado o crescimento vegetativo, visto pelo aumento na altura das plantas, em detrimento do acúmulo de reservas.

Entretanto, o volume de caldo de cana produzido foi influenciado pela época de corte, à medida em que foram retardados os cortes das plantas, verificou-se o incremento no volume de caldo coletado.

Para um mesmo nível de adubação, à medida que as épocas de corte avançam no sentido de temperaturas mais amenas (julho-agosto), verifica-se o acúmulo de sólidos solúveis. A adubação recomendada pela SBCS-MANUAL (2004) foi a que apresentou melhor desenvolvimento vegetativo e em meados de junho chegou à porcentagem ideal de sólidos solúveis (15° Brix), sendo este o melhor momento de efetuar o corte do canavial, para as condições do estudo.

## Referências

BOIN, C. (Org.) Cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes. In: \_\_\_\_\_ **Utilização de resíduos agroindústria da cana de açúcar na alimentação de ruminantes.** Piracicaba: FEALQ, 1985. p 19-52

BAILEY, L.D.. Effect of Potassium Fertilizer and Fall Harvests on Alfalfa Grown on the Eastern Canadian Prairies. Can. **J. Soil Science** v. 63, p. 211-219, 1983.

CHALK, P.M.; KEENEY, D.R.; WALSH, L.M.. Crop Recovery and Nitrification of Fall and Spring Applied Anhydrous Ammonia. **Agronomy Journal**, v. 67, p. 33-37, 1975.

FOX, R.H. et al. Soil and Tissue Nitrate Tests Compared for Predicting Soil Nitrogen Availability to Corn. **Agron. Journal**, v.81, p. 971-974, 1989.

MAGALHÃES, A.C.N. Análise quantitativa do crescimento. In: FERRI, M. G. (Ed.). **Fisiologia vegetal.** São Paulo: Edusp, 1987, p. 331-349.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO-NRS. **Manual de recomendação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** Porto Alegre: SBCS, 2004, 400 p.

## PREVALÊNCIA DE PARASITOS INTESTINAIS EM CÃES SUBMETIDOS A CIRURGIAS ELETIVAS NO HOSPITAL VETERINÁRIO UNIBAVE

Natã Medeiros Godinho<sup>1</sup>, Vitória Ghellere Olivo<sup>2</sup> Thaís Knopf<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Acadêmico. Unibave. natan\_godinho@hotmail.com

<sup>2</sup> Acadêmica. Unibave. vitoriaghellere@gmail.com

<sup>3</sup> Professora Orientadora. Unibave. thaisknopf@gmail.com

**Resumo:** O presente estudo teve por objetivo identificar a presença de ovos de parasitos nas fezes de cães submetidos à castração, para isso, durante 7 meses, foram examinadas amostras de fezes de 36 cães, de ambos os sexos, diferentes raças e idades, sem histórico clínico, no laboratório de Patologia Clínica do Hospital veterinário Unibave, através de técnicas de flutuação e centrífugo flutuação para pesquisa de ovos e/ou oocistos. Das amostras examinadas 80% (25/36) foram positivos para parasitas. Dos resultados positivos, em 28% (7/25) foram encontrados infecção múltiplas. A frequência verificada dos parasitas foi: *Ancylostoma* spp. 30,55%, *Toxocara* spp. 11,11% e *Trichuris* spp. 8,33%. Devido à alta prevalência de infecção observadas, são necessárias propostas de controle sanitário, a fim de reduzir a contaminação do homem com a larva migrans cutânea e visceral.

**Palavras-chave:** Parasitas. Cães. *Ancylostoma* spp. *Toxocara* spp. Controle sanitário.

### Introdução

A relação entre animais e seus tutores vem passando por constantes transformações e inegáveis modificações do papel dos animais na rotina das pessoas e da sociedade (ELIZEIRE, 2013). A companhia de animais traz muitos benefícios na qualidade de vida, estrutura familiar e social, no entanto, existem riscos e esses podem ser definidos como zoonoses (LIMA, 2010). Dentro das parasitoses zoonóticas de importância na saúde pública, encontra-se a Larva migrans visceral (LMV), síndrome que afeta humanos e animais, sendo causada pela migração do *Toxocara* spp. e a Larva migrans cutânea (LMC) causada por parasitas do gênero *Ancylostoma* spp. (LOPES, 2014).

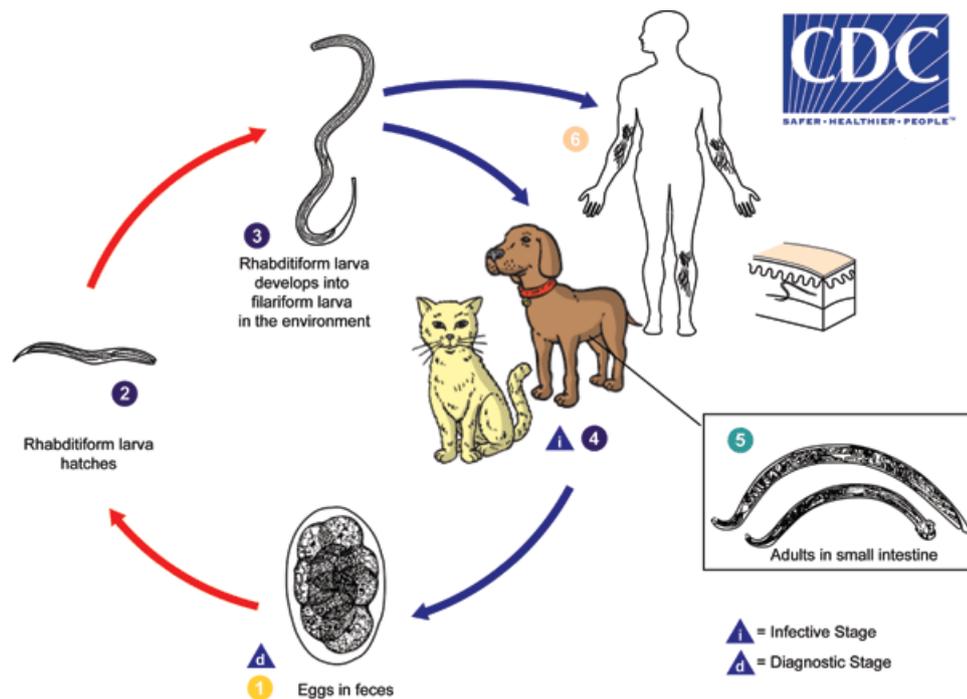
A larva migrans cutânea (LMC) é uma enfermidade cutânea que ocorre devido ao contato direto do ser humano com o terceiro estágio do *Ancylostoma* spp. (SANTARÉM; GIUFFRIDA; ZANIN, 2004) e pela penetração acidental desses nematoides na pele, os quais habitualmente parasitam, quando adultos, o intestino delgado de cães e gatos (TELLERÍA; BUJÁNA; CERVIN, 2015). A Toxacariase ou

Larva migrans visceral é uma doença causada pelo parasita *Toxocara canis* ou *T. cati* e caracteriza-se por migração do parasita pelas vísceras tanto humana quanto animal, causando processos hipereosinofílicos crônicos podendo ser acompanhada por lesões granulomatosas e leucocitose (GUIMARÃES et. al., 2005).

Os cães e gatos infectados defecam liberando os ovos dos parasitas no solo. Esses ovos se tornam latentes até que em umidade e temperatura adequada eles se transformam em larvas e se tornam infecciosas após a segunda muda, adquirindo uma capacidade penetrativa no hospedeiro (BOUCHAUD et al., 2000).

Os ancilóstomos mais comuns do cão e do gato são as espécies *A. braziliense*, *A. caninum* e *A. tubaeforme* e parasitam habitualmente o intestino delgado de cães e gatos, possuem cavidades bucais com dentes afiados e sua importância está ligada à habilidade de causar anemia (BOWMAN, 2010). Segundo Araújo (1988), os animais podem apresentar perda de sangue grave e diarreia e os filhotes podem vir a óbito antes mesmo que os ovos sejam visualizados nas fezes. A ancilostomíase acomete cerca de 576 a 740 milhões de pessoas que vivem em clima subtropical e tropicais (SILVA, et. al., 2003). Os humanos são hospedeiros acidentais (Figura 1), e as larvas na derme podem se deslocar causando uma lesão que aparece sob a forma de erupções serpiginosas lineares e altamente pruriginosa que progride em torno de 2 a 5 cm por dia (BOUCHAUD et al., 2000; MEOTTI et. al., 2014). Os sinais clínicos, da forma visceral, em humanos foram descritos por Prociv e Croese (1996) os quais incluíam, principalmente, dor abdominal.

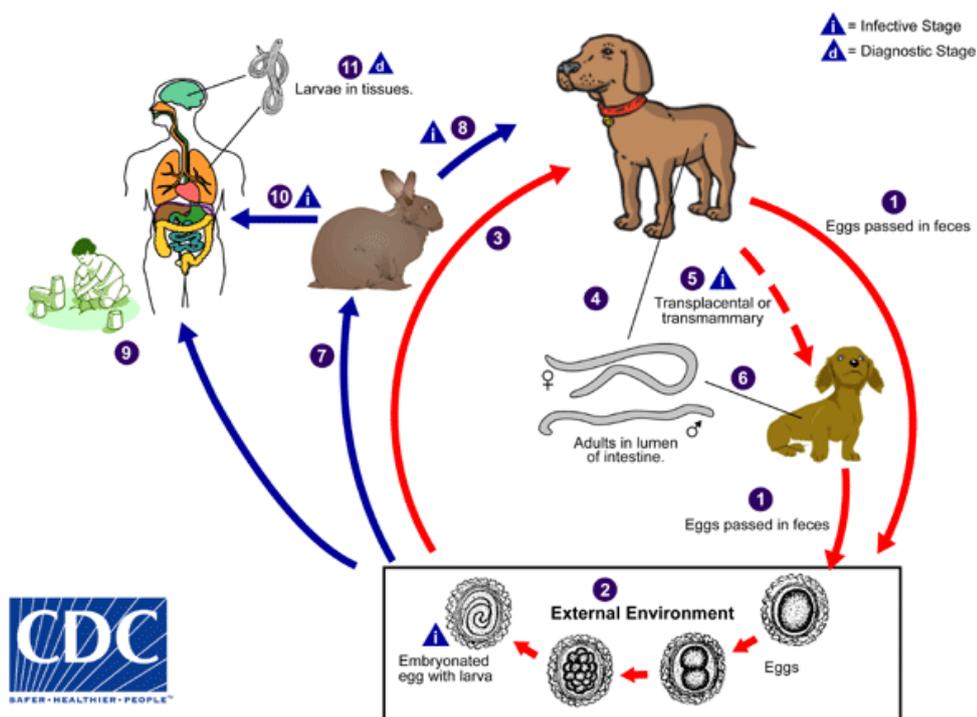
**Figura 1** – Ciclo biológico do *Ancylostoma caninum*



Fonte: CDC (2016)

Na toxocaríase ou Larva migrans visceral, os seres humanos e animais se infectam ao ingerir ovos embrionados do parasita e esses podem migrar ao longo dos tecidos ativando reações eosinofílicas inflamatórias em diferentes regiões do corpo, ocasionando, em humanos, sinais de fraqueza crônica, manifestações alérgicas, hipereosinofilia, dor abdominal, comprometendo, também, sistema hepático, pulmonar e manifestações oculares (larva migrans ocular), principalmente em crianças (Figura 2) (JÚNIOR et. al., 2003; GOLDSMID, 2003).

**Figura 2** – Ciclo biológico do *Toxocara canis*



Fonte: CDC (2016)

As infecções em animais, principalmente filhotes, podem causar um severo desconforto abdominal, tornando visível o aparecimento dos vermes em fezes ou no vômito (BOWMAN, 2010).

A Técnica de Faust (técnica de centrífugo flutuação com sulfato de zinco) é a técnica de escolha para detecção de estruturas leves, podendo ser utilizada também em estruturas pesadas, o que indica ser uma técnica com boa sensibilidade para diagnóstico (FAUST et al., 1938). Outra técnica que pode ser utilizada é a de Willis-Mollay que visa a identificação de ovos, oocistos e cistos nas fezes através de flutuação desses em meio hipersaturado (WILLIS, 1921).

O presente estudo teve por objetivo identificar a prevalência de parasitos em amostras fecais de cães submetidos a ovariosalpingohisterectomia e orquiectomia através de exames coproparasitológico com os métodos de Willis-Mollay e Faust.

### Procedimentos Metodológicos

No período de 28/11/2016 a 07/06/2017 foi realizado um estudo no laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário Unibave localizado no Centro Universitário

Barriga Verde – UNIBAVE, através de amostras coletadas de animais que foram submetidos a cirurgias de ováriosalpingohisterectomia (OSH) e Orquiectomia.

### **Amostras**

As amostras foram coletadas durante a estadia dos pacientes no HVU e processadas em até 4h após a coleta. Foram descartadas as amostras que ficaram sob exposição do sol e as aprovadas foram deixadas sob refrigeração em até 10 °C.

### **Exame coproparasitológico**

Foram realizadas duas diferentes técnicas para a visualização de ovos leves e oocistos, pelas técnicas de Willis e Faust, respectivamente.

Para a Técnica de Willis, após a homogeneização, as fezes foram filtradas e diluídas em Solução de Cloreto de Sódio (NaCl) hipersaturada, permanecendo por +/- 15 minutos e então visualizadas em microscópio óptico (objetiva de 40X).

Para a Técnica de centrífugo flutuação (Faust), após a homogeneização, as fezes foram colocadas em tubos de ensaio e levados à centrífuga em rotação de 2.500 rpm por 3 vezes, ou até que o sobrenadante estivesse límpido. Após, foi adicionado solução de Sulfato de Zinco (ZnSO<sub>4</sub>) e levado à centrífuga para uma nova rotação, e ao final, foi retirado 10 µl da amostra para identificação no microscópio com objetiva de 40X.

### **Resultados e Discussão**

Dos animais avaliados 80% (25/36) foram positivos para algum tipo de parasita e 20% (11/36) eram negativos. Dentre os positivos, 72% (20/25) apresentou infecção simples, 20% (5/25) para presença de dois parasitas e 2% (2/25) para presença de mais de dois parasitas. De acordo com a tabela 1, das 36 amostras avaliadas, o parasito mais frequente foi o *Ancylostoma* spp. 30,55% (11/36) seguido de *Ancylostoma* spp. com *Trichuris* spp. 11,11% (4/36); *Toxocara* spp. 11,11% (4/36); *Trichuris* spp. 8,33% (3/36); *Ancylostoma* spp. com *Trichuris* spp. e *Toxocara* spp. 5,55% (2/36) e *Ancylostoma* spp. com *Toxocara* spp. 4% (1/36).

**Tabela 1** – Pesquisa de ovos de parasitos em fezes de animais submetidos a Ovariosalpingohisterectomia e Orquiectomia

Amostra	Resultad	Técnica	Parasito
	0		
1	+	Willis e	<i>Ancylostoma</i> spp.
2	+	Willis e	<i>Ancylostoma</i> spp.
3	+	Willis e	<i>Ancylostoma</i> spp.
4	-	Willis e	Negativo
5	+	Willis e	<i>Ancylostoma</i> spp.
6	+	Willis e	<i>Ancylostoma</i> spp. e <i>Trichuris</i>
7	+	Willis e	<i>Ancylostoma</i> spp.
8	-	Willis e	Negativo
9	-	Willis e	Negativo
10	-	Willis e	Negativo
11	+	Willis e	<i>Trichuris</i> spp.
12	+	Willis e	<i>Ancylostoma</i> spp.
13	+	Willis e	<i>Ancylostoma</i> spp. e <i>Trichuris</i>
14	-	Willis e	Negativo
15	+	Willis e	<i>Ancylostoma</i> spp. e <i>Toxocara</i>
16	+	Willis e	<i>Ancylostoma</i> spp.
17	+	Willis e Faust	<i>Ancylostoma</i> spp., <i>Toxocara</i> spp. e <i>Trichuris</i> spp.
18	+	Willis e	<i>Ancylostoma</i> spp.
19	+	Willis e	<i>Ancylostoma</i> spp.
20	+	Willis e	<i>Trichuris</i> spp.
21	+	Willis e	<i>Ancylostoma</i> spp.
22	-	Willis e	Negativo
23	+	Willis e Faust	<i>Ancylostoma</i> spp., <i>Toxocara</i> spp. e <i>Trichuris</i> spp.
24	+	Willis e	<i>Ancylostoma</i> spp.
25	+	Willis e	<i>Toxocara</i> spp.
26	+	Willis e	<i>Ancylostoma</i> spp. e <i>Trichuris</i>
27	+	Willis e	<i>Toxocara</i> spp.
28	+	Willis e	<i>Toxocara</i> spp.
29	+	Willis e	<i>Toxocara</i> spp.
30	-	Willis e	Negativo
31	-	Willis e	Negativo
32	-	Willis e	Negativo
33	+	Willis e	<i>Ancylostoma</i> spp. e <i>Trichuris</i>
34	+	Willis e	<i>Trichuris</i> spp.
35	-	Willis e	Negativo
36	-	Willis e	Negativo

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Constatou-se uma maior infecção por *Ancylostoma* spp. causador de uma importante doença zoonótica, a larva migrans cutânea (LIMA, 1984; LIMA 2005), e de *Toxocara*, agente etiológico de uma patologia de reação inflamatória local, a larva migrans visceral (MOTA et. al., 2016). A transmissão do *A. caninum* ocorre através da glândula mamária via transmissão transmamária, e em casos de fêmeas prolíferas, nos períodos de clima favorável como o final da primavera, verão e início do outono, ocorre uma explosão na transmissão (BOWMAN, 2010).

Corroborando com esses resultados em trabalhos de análises de solo, outros autores identificaram maior prevalência de *Ancylostoma* spp., como Farias et al. (2013) (79,4%), Ribeiro, Lima e Katagiri (2015) (34,9%) e Capuano e Rocha (2003) (41,7%).

O parasito *Trichuris* spp. é um nematódeo que parasita intestino grosso de cães e gatos e a contaminação se dá através da ingestão de ovos que contém as larvas do primeiro estágio. Após a ingestão dos ovos, os parasitas são liberados penetrando na mucosa cecal e iniciando o processo evolutivo através da alimentação de pequenas quantidades de sangue, líquidos tissulares e mucosa, levando à colite (FARIAS et. al., 2013). No presente estudo o *Trichuris* spp. representou 32,14% (9/28) de infecções, sendo parasita único (10,71%) ou concomitante com outros parasitas (21,42%).

### Considerações Finais

No Brasil há diversos estudos relacionados à prevalência parasitária de agentes zoonóticos. A falta de comprometimento de alguns proprietários com a vermifugação em dia dos seus animais de companhia colabora com o alto índice de carga parasitária depositada no ambiente. O aumento da população canina e felina que não possui abrigo ou está longe dos cuidados de tutores, também é um fator que contribui para a disseminação dos helmintos, podendo se tornar um problema de saúde pública.

### Referências

- ARAUJO, A. **Origem dos ancilostomídeos parasitos do homem** Rio de Janeiro: PEC/ENSP, 1988.
- BOUCHAUD, O. et al. Cutaneous Larva Migrans in Travelers: A Prospective Study, with Assessment of Therapy with Ivermectin. **Clinical Infectious Diseases**, [s.l.], v. 31, n. 2, p.493-498, 1 ago. 2000.
- BOWMAN, Dwight D.. **Parasitologia Veterinária**. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 432 p.
- CAPUANO, Divani Maria; ROCHA, Gutemberg de Melo. Ocorrência de parasitas com potencial zoonótico em fezes de cães coletadas em áreas públicas do município de Ribeirão Preto, SP, Brasil. **Revista Brasileira de epidemiologia**, São Paulo, v.9, n.1, p.81-86, mar. 2006.
- DE SILVA, N.R. et al. Soil-transmitted helminth infections: updating the global picture. **Trends Parasitol** v. 19, p. 547–551, 2003.

ELIZEIRE, Mariane Brascher. **Expansão do mercado pet e a importância do marketing na Medicina Veterinária**. 2013. 51 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2013.

FARIAS, Adriana do Nascimento Sousa et al. Diagnóstico de parasitos gastrointestinais em cães do município de Bom Jesus, Piauí. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais**, [s.l.], v. 11, n. 551, p.431-435, 2013.

FAUST, E.C. et al. A critical study of clinical laboratory technics for the diagnosis of protozoan cysts and helminth eggs in feces I. Preliminary communication. **American Journal of Tropical Medicine**, v.18, p.169-183, 1938.

GOLDSMID, J.M. Helminth Infections. In: MCINTOSH, N., HELMS, P., SMYTH, R. (Eds) **Forfar & Arneil Text book of Paediatrics**. 6 ed. Philadelphia: Elsevier. p. 1478 – 1480.

GUIMARÃES, Antônio Marcos et al. Ovos de *Toxocara* sp. e larvas de *Ancylostoma* sp. em praça pública de Lavras, MG. **Revista Saúde Pública**, [s.i.], v. 39, p.293-295, 2005.

JÚNIOR, Dioclécio Campos et al. Frequência de soropositividade para antígenos de *Toxocara canis* em crianças de classes sociais diferentes. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, [s.i.], v. 36, n. 4, p.509-513, 2003.

LIMA, Ana Maria Alves et al. Percepção sobre o conhecimento e profilaxia das zoonoses e posse responsável em pais de alunos do pré-escolar de escolas situadas na comunidade localizada no bairro de Dois Irmãos na cidade do Recife (PE). **Ciência & Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 15, n. 1, p.1457-1464, jun. 2010.

LIMA, W.S. Larva migrans. In: NEVES, D.V.; **Parasitologia humana**. 11. ed. São Paulo: Atheneu; 2005.

LIMA, W.S.; CAMARGO, M.C.V.; GUIMARAES, M.P.; LEITE, A.C.R. Surto de larva migrans cutânea em uma creche de Belo Horizonte, MG. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v.26, p.122 – 124, 1984.

LOPES, Thiago Vaz et al. Zoonotic parasites in dog faeces from public parks in cities of southern Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, [s.l.], v. 8, n. 2, p.242-250, 2014.

MEOTTI, Carolina Degen et al. Cutaneous larva migrans on the scalp: atypical presentation of a common disease. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, [s.l.], v. 89, n. 2, p.332-333, abr. 2014.

MOTA, Andreia Filipa et al. *Toxocara canis*, o passageiro clandestino de um voo.... **Nascer e Crescer**, [s.i.], v. 25, n. 2, p.113-117, 2016.

PROCIV, Paul; CROESE, John. Human enteric infection with *Ancylostoma caninum*: hookworms reappraised in the light of a “new” zoonosis. **Acta Tropica**, [s.l.], v. 62, n. 1, p.23-44, set. 1996.

RIBEIRO, Claudia Mello; LIMA, Débora Elenice; KATAGIRI, Satie. Infecções por parasitos gastrintestinais em cães domiciliados e suas implicações na transmissão zoonótica. **Vet. e Zootec.**, [s.i.], v. 22, n. 2, p.238-244, 2015.

SANTARÉM, Vamilton Alvares; GIUFFRIDA, Rogério; ZANIN, Gabriel Arantes. Larva migrans cutânea: ocorrência de casos humanos e identificação de larvas de *Ancylostoma* spp em parque público do município de Taciba, São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, [s.i.], v. 37, n. 2, p.179-181, 2004.

TELLERÍA, Romina L.; BUJÁNA, María Marta; CERVIN, Andrea Bettina. ¿Cuál es su diagnóstico? - Larva migrans cutánea. **Archivos Argentinos de Pediatría**, [s.l.], v. 113, n. 04, p.375-377, 1 ago. 2015.

WILLIS, H. H. A simple levitation method for the detection of wookworm ova. **Medicine Journal of Australia**, v. 8, p. 375-376, 1921.

## PRODUÇÃO DE FENO: UMA REVISÃO

Patrick Esser Bloemer<sup>1</sup>; Eduardo Wener Fellipe<sup>2</sup>; Anilce de Araújo Bretas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária (UNIBAVE). patrick\_bn@hotmail.com

<sup>2</sup>Professor do Curso de Medicina Veterinária. (UNIBAVE). eduwfelippe@gmail.com

<sup>3</sup>Professor do Curso de Medicina Veterinária (UNIBAVE). aabrettas@hotmail.com

**Resumo:** O presente artigo relata uma alternativa para conservação de alimentos, permitindo o aproveitamento de forragens nas estações de crescimento acelerado. A fenação trata-se da desidratação da planta na qual assume valores entre 12 a 25% de umidade, permitindo sua melhor conservação. O correto processo de fenação é imprescindível para a obtenção de um feno de qualidade otimizando o consumo pelos animais. A escolha do material teórico foi sistemática e efetuada através de artigos científicos nacionais e internacionais, dissertações, teses e de empresas brasileiras. O objetivo foi divulgar o manejo, seleção e as características da planta para produção de feno utilizada em períodos com escassez de material verde no pasto. Entretanto, o processo de fenação pode causar alteração na composição química da forragem, na qualidade do feno o que refletirá na sua digestibilidade e na disponibilidade de energia para o animal.

**Palavras-chave:** Fenação. Plantas forrageiras. Qualidade. Digestibilidade.

### Introdução

A desidratação de uma forragem a partir de energia solar é um processo chamado de fenação, este processo permite sua armazenagem, com qualidade conservada. A forragem parcialmente desidratada, pronta para armazenamento a partir deste processo, é chamada de feno (ANDRADE, 1999, p. 24).

A importância do feno na alimentação da pecuária no sul do Brasil pode ser explicada pelo vazio forrageiro que ocorre no outono-inverno, uma vez que as pastagens predominantes na região são as de crescimento estival, ou seja, necessitam de luz e calor para seu crescimento. Desta maneira o feno se torna uma alternativa para suprir um déficit alimentar existente na região (ROSO et al., 2000).

A produção de feno se iniciou no Brasil para alimentação de cavalos, cujos proprietários atualmente ainda são os principais compradores. Em regiões como o sul do Brasil, a atividade leiteira vem utilizando o feno como volumoso, juntamente com a silagem (NERES; AMES, 2014, p. 12).

Durante as fases da fenação como o corte, a secagem e o armazenamento podem ocorrer alterações na composição química e conseqüentemente na ingestão e

digestibilidade da forragem. Devem-se buscar técnicas de manejo que minimizem alterações no valor alimentício da forragem, permitindo a produção de um alimento de qualidade para ser oferecido aos animais (JOBIM et al., 2007, p. 103).

Nesse sentido, o trabalho objetivou divulgar as recentes pesquisas dos últimos anos sobre o manejo da fenação que influenciam na obtenção de um feno de boa qualidade e suas características quimicobromatológicas associadas aos aspectos de digestibilidade destas forrageiras.

### **Procedimentos metodológicos**

O artigo buscou abordar a importância que tem um levantamento bibliográfico atualizado, usando conceitos técnicos de práticas realizadas no campo pelos produtores de feno, especificamente sobre sua conservação das qualidades nutricionais.

As referências documentadas foram selecionadas através de uma revisão sistemática de artigos científicos nacionais e internacionais, teses, dissertações e empresas brasileiras voltadas à pesquisa, seguindo um ordenamento de procedimentos teóricos sobre cada assunto técnico.

Para a análise dos materiais citados ocorreram leituras sobre os assuntos relevantes que atendessem o objetivo do trabalho. Em seguida, os itens foram selecionados e relacionados através de dados pertinentes ou informações que agregariam a proposta de buscar estratégias de produção e conservação com vista a minimizar as perdas nutricionais do feno.

### **Produção de feno**

A desidratação das plantas forrageiras consiste em reduzir os teores de umidade de 70 a 90% para 12 a 25% permitindo sua armazenagem por um longo período sem risco de fermentação, deterioração ou mesmo combustão espontânea (DANTAS; NEGRÃO, 2010, p. 36). Assim é possível obter um alimento conservado e com seus valores nutricionais preservados (BARCELLOS et al., 2010, p. 248).

A fenação pode estar associada ao manejo das pastagens, permitindo o aproveitamento dos excedentes de pastos produzidos nas estações de crescimento acelerado das forrageiras (DANTAS; NEGRÃO, 2010, p. 36).

A produção eficiente do feno envolve: corte, secagem e armazenamento da planta. As perdas no processo de fenação tendem a ser mais elevadas no campo do

que no armazenamento, em razão do conteúdo de matéria seca elevado da forragem. Sendo necessário cuidado especial nesta etapa da fenação, que inclui altura de corte de acordo com a forrageira e ajuste de maquinário (REIS; SILVA, 2011, p. 84).

A qualidade dos fenos depende não só das características das plantas, mas também o estágio de desenvolvimento em que são cortadas as diferentes espécies, já que apresentam maior ou menor susceptibilidade ao processo de fenação (MOREIRA, 2002, p. 136).

O desenvolvimento da planta torna-a mais fibrosa, além de diminuir minerais importantes como cálcio (Ca) e fósforo (P) e a proteína bruta (PB). O ponto ideal de corte é o momento em que se tem um equilíbrio entre quantidade e qualidade da matéria seca (MS), onde se obtém um bom rendimento de forragem e elevada concentração de nutrientes. Este momento ocorre no final do estágio vegetativo, pois a matéria seca acumulada aumenta com o decorrer da idade da planta, enquanto o valor nutritivo diminui quando a planta está na fase reprodutiva (EMBRAPA, 2016, p. 34).

Os cortes não devem ser feitos no início da fase vegetativa em decorrência da menor quantidade de MS por área e alto teor de umidade da planta, já que assim aumenta o período de desidratação da forrageira (CÂNDIDO, 2008, p. 90). O mesmo autor citou que quando a planta entra em estado reprodutivo a maior lignificação das suas células diminui a digestibilidade da forragem.

A altura de corte vai depender das características morfofisiológicas das plantas forrageiras. De modo geral, capins de crescimento decumbente e prostrado, como os de gêneros *Brachiaria*, *Cynodon* e *Digitaria* podem ser cortados de 10 a 15 cm do solo, entretanto as de crescimento ereto como *Avena*, *Hyparrhenia*, *Panicum*, as alturas de corte são de 20 a 30 cm do solo (REIS et al., 2001, p. 12). As plantas leguminosas como a alfafa, a altura a ser cortada tem relação com a preservação da coroa, geralmente utiliza-se 8 a 10 cm do nível do solo (REIS et al., 2003, p. 145).

O corte da forragem com orvalho provocará o acúmulo de água na massa depositada no solo, exigindo mais revolvimentos para que se obtenha uma secagem adequada. Desta maneira, o corte deve ser realizado logo após a evaporação do orvalho (KÖPP, 2013, p. 256).

A segadeira com disco giratório é o melhor implemento para corte a ser utilizado no processo de fenação, pois sua alta velocidade de corte não causa dilaceração da planta permitindo a rebrota após o corte, entretanto a segadeira de

barra possui baixa velocidade promovendo a dilaceração indesejada, o que impede a rebrota das plantas forrageiras (REIS et al., 2001, p. 29).

O corte deve ser realizado com boas condições de tempo e previsão meteorológica favorável, para que nos dias seguintes seja possível realizar o processo de secagem das plantas (MOREIRA, 2002, p. 156).

A operação de secagem é a operação mais importante na prática da fenação, já que a qualidade de um feno depende fundamentalmente dessa estratégia de manejo. A secagem pode ser realizada naturalmente ou por meio de secadores artificiais, e em qualquer um dos processos a mesma deve ser feita até o teor de umidade atingir 12% a 18% (KÖPP, 2013, p. 251).

O processo de desidratação deve ser o mais breve possível, uma vez que a planta continua mantendo algumas atividades fisiológicas após o seu corte. Estas atividades demandam energia da planta são capazes de consumir seus nutrientes, de abaixar as quantidades de água no interior das suas células até que as mesmas sejam finalizadas (REIS et al., 2003, 146).

A taxa de desidratação da planta é determinada pela radiação solar, sendo esta considerada mais importante do que a velocidade do vento e o déficit de pressão de vapor, isto se deve ao seu efeito sobre a evaporação da umidade interna das plantas (TAFFAREL, 2014, p. 545).

O espalhamento, viragem e enleiramento das forrageiras cortadas permitem uma desidratação mais rápida das mesmas (COSTA; RESENDE, 2000, p. 28). O espalhamento expõe a superfície das forrageiras ao sol uniformemente, de modo que todas as plantas fiquem expostas. Já a viragem permite que a desidratação seja uniforme em cada planta (ANDRIGUETTO, 2002, p. 300).

Entre uma e duas horas após o corte das plantas, os estômatos que são as estruturas ligadas à fisiologia e perda de água da mesma permanecem abertos, dessa maneira esta perda de água ocorre principalmente nas folhas onde se existe uma maior concentração de estômatos nessa região (ANDRIGUETTO, 2002, p. 260). Durante esse período, o processo pode ser acelerado se houver viragens constantes das forrageiras de forma uniforme logo 2-3 horas após ao corte. A umidade da planta que gira em torno de 85% deve diminuir para 65% neste primeiro momento (VIEIRA, 2010, p. 49).

As viragens devem ocorrer até que a umidade da planta estabilize para 45%, pois a partir deste momento pode-se ocorrer perda de MS, principalmente nos fenos

de leguminosas que possuem uma tênue ligação entre folha e caule (ANDRIGUETTO, p. 2002, p. 278).

Neste momento a desidratação ocorre de forma mais lenta devido ao fato de que os estômatos da planta se fecham e a perda de água ocorre pela transpiração cuticular (VIEIRA, p. 2010, 52). A epiderme da planta é revestida por cutículas que são estruturas hidrofóbicas da planta, resistentes à difusão do vapor d'água, capazes de restringir a transpiração (REIS, 2011, p. 90).

Quando ocorre a regionalização do Brasil, existe em determinados momentos as condições climáticas adequadas para a fenação como dias longos e ensolarados, vento, temperaturas altas e baixa umidade relativa do ar (UR), permitindo a completa desidratação da forrageira em até 30 horas. Enquanto no Sul do país, o processo tende a ser mais longo, levando em torno de 48 a 72 horas, devido às diferentes condições climáticas, como temperatura e UR (ANDRIGUETTO, p. 2002, p. 285).

### **Seleção da forrageira**

Qualquer forrageira pode sofrer processo de fenação, para isso deve ser empregado métodos e equipamentos adequados ao processamento das plantas, todavia, existem particularidades entre as plantas, como uma boa quantidade de folhas, composição bromatológica, caules finos que permitem uma rápida desidratação após o corte, ampla capacidade de produção e resistência a cortes frequentes (CALCERLEY, 1970, p. 30).

Embora diversas forrageiras possam ser fenadas, sendo elas gramíneas ou leguminosas, o valor nutritivo das forrageiras acarretará em um feno com menor ou maior qualidade, devendo ser um aspecto a ser avaliado na escolha da forrageira (ANDRIGUETTO, 2002, p. 267). As características morfológicas também devem ser avaliadas, gramíneas possuem uma alta relação folha: colmo, com colmos mais finos que facilitam o processo de desidratação. Porém, novas técnicas podem ser utilizadas para que se tenha uma secagem mais efetiva de forrageiras que possuam caules mais grossos, como por exemplo o capim elefante (FONSECA; MARTUSCELLO, 2013, p. 16).

As gramíneas do gênero *Cynodon* tem boa palatabilidade e elevado valor nutritivo como o *Tifton 85* e o *Coastcross* e os gêneros *Brachiaria* e *Panicum*, embora possuam colmos mais grossos também são utilizados para fenação. Vale ressaltar os melhores fenos de gramíneas do gênero *Cynodon* são obtidos das cultivares *Tifton*

85, *Coastcross* e *Florakirk* por possuírem colmos finos. Além disso, as gramíneas do gênero *Cynodon* em geral apresentam valor nutritivo satisfatório quando comprados a alimentos de alta qualidade, como a silagem de milho (FONSECA; MARTUSCELLO, p. 2013, p. 17).

O gênero *Brachiaria* possui ainda valor nutricional reduzido quando comparado com os demais (ANDRADE, 1999, p. 24). Dentre as leguminosas, espécies como a alfafa, ervilha e ervilhaca merecem atenção no cultivo da fenação (NERES; AMES, 2014, p. 15). É sabido que a alfafa é amplamente utilizada para a produção de feno, processo justificado pelo seu alto valor nutritivo como os altos teores de proteína bruta (PB) (FONSECA; MARTUSCELLO, p. 2013, p. 17).

A composição bromatológica das leguminosas apresenta teores de proteína bruta e cálcio mais altos, quando comparadas às gramíneas (CÂNDIDO, 2008, p. 93). De maneira geral, o valor nutritivo tem uma redução em função da diminuição dos percentuais de PB, fósforo e também na digestibilidade e no consumo, devido à idade da planta forrageira no momento da fenação e a fertilidade do solo também reflete nos teores da PB, P, potássio, na digestibilidade e no consumo diário dos animais (CÂNDIDO, 2008, p. 93).

### **Armazenamento do feno**

O armazenamento das forrageiras devidamente desidratadas interfere na qualidade do feno que naturalmente possui grande capacidade de absorver a água do ambiente, portanto recomenda-se galpões cobertos, para não favorecer o crescimento de fungos produtores de micotoxinas prejudiciais à saúde dos animais, como a aflatoxina do gênero *Arpergillus* (MACHADO, p. 2014, p. 28).

Uma forma de armazenamento do feno simples de baixo custo são as formações de medas com formato circular e de diâmetro da base até 2/3 da altura, de modo que apresente forma cônica, estas medas são indicadas para fenos de qualidade inferior (MARTINS et al., 2016, p. 95). Esta formação exige um local plano, bem drenado e de fácil acesso aos animais, e no topo coloca-se uma cobertura de plástico para proteção contra a chuva. A densidade do feno em medas varia de 80 a 100 kg/m<sup>3</sup> (MARTINS et al., 2016, p. 92).

Fenos de melhor qualidade devem ser armazenados preferencialmente em galpões arejados e protegidos de umidade, que oferecem maior proteção e assim, conservação de seus valores nutritivos por maiores períodos (MARTINS et al., p.89).

O feno armazenado em galpão pode ser na forma de fardos ou a granel, devem estar dispostos em pilhas sobre estrados de madeira, evitando o contato com o solo. Espaços entre os fardos permitem que estes sejam arejados e evita formação de fungos, a partir de excesso de umidade (MARTINS et al., p. 96).

### ***Disponibilidade do feno para o animal***

O fornecimento do feno aos animais deve ser feito de preferência em comedouros conhecidos como fenís, mas também pode ser ofertado em cochos, no chão (solto ou em fardos), com ou sem proteção de tábuas ou arame. Em rebanhos mantidos a campo, para a oferta de feno pode ser através do espalhamento dos fardos em quantidade suficiente para 2 ou 3 dias a campo. Todavia, tem que haver controle nas perdas do feno fornecido solto ou no chão, em função do contato com fezes, urinas, o próprio pisoteio dos animais e um possível consumo em demasia ou devido às mudanças climáticas (ANDRIGUETTO, 2002, p. 249).

A oferta de feno será influenciada pela quantidade de energia, já que a mesma tem a capacidade de regular o consumo dos animais, juntamente com a oferta de outros alimentos e pelo estado fisiológico do animal (NETO; CAMARA, 2000, p. 10). De modo geral, a capacidade do consumo diária do feno, no caso de bovinos adultos, está entre 1,7% e 3,0% do seu peso vivo.

Quando a qualidade do feno é considerada inferior e com baixa aceitação ou palatabilidade pelos animais, poderá ser adicionado melado ou sal grosso para melhorar o consumo dos mesmos e assim manter a produtividade do rebanho (VILELA, 1983, p. 30).

### ***Composição bromatológica***

A composição quimicobromatológica do feno foi analisada para comparação de gramíneas e leguminosas, como apresentado na tabela (SAMPAIO et al., 1988, p. 1056). Dados como teor de PB é um dos parâmetros utilizados para predizer a qualidade da forragem; o teor de MS pode ser útil para avaliar problemas de armazenamento e o teor de fibra em detergente neutro (FDN) é uma indicação do consumo, uma vez que este está inversamente relacionado aos teores de FDN (VAN SOEST, 1994, p. 401).

**Tabela 1** - Dados da análise bromatológicas da amostra de fenos de leguminosas e gramíneas.

Componentes	Intervalos esperados na composição químico-bromatológica final dos fenos	
	Gramíneas	Leguminosas
Umidade (%)	20 - 15	18 - 15
Proteína bruta*	8 - 16	15 - 24
Fibra em detergente neutro*	78 - 66	54 - 38
Fibra em detergente ácido*	43 - 30	44 - 28
Cinzas*	9 - 6,1	10,2 - 8,9
Cálcio*	0,26 - 0,4	1,25 - 2,3
Fósforo*	0,18 - 0,27	0,20 - 0,35
Magnésio*	0,13 - 0,21	0,30 - 0,50
Potássio*	1,3 - 1,2	1,7 - 2,25
Lignina*	7 - 4	-
NDT estimado %	43 - 61	54 - 76

\*Porcentagem (%) na Matéria Seca (MS).

Fonte: Sampaio et al. (1988).

### **Digestibilidade e consumo diário pelos animais**

A digestibilidade é uma característica importante do alimento para as respostas de desempenho do animal. O consumo depende da eficiência do ruminante em processar e utilizar o alimento no ambiente ruminal para produção de energia e a digestibilidade, e também dependerá da disponibilidade dos nutrientes da planta para o animal (CAVALCANTE et al., 2004, p. 60).

A produtividade do animal sofre influência da qualidade das forrageiras que diretamente refletirá na taxa do seu consumo diário, ou seja, o tempo que o ruminante deve manter os alimentos no rúmen poderá ser aumentado ou diminuído, de acordo com a maturação da planta e sua taxa de passagem no rúmen (ANDRIGUETO, 2002, p. 202). Logo, a quantidade de nutrientes absorvidos irá depender da relação entre o consumo da planta forrageira e a sua digestibilidade (RODRIGUES, 1998, p. 143).

O aumento da maturação da planta está de acordo com a sua idade e isso poderá ocasionar uma queda na produção dos componentes potencialmente digestíveis, como os carboidratos solúveis e as proteínas brutas tendendo ao declínio acentuado na digestibilidade e no consumo diário dos animais (JUNIOR, 2001, p. 40).

Além das questões relacionadas às plantas, os processos de conservação de volumosos, como a fenação, podem causar alterações acentuadas na composição química da forrageira, de acordo com o seu armazenamento inadequado pós colheita, como umidade ou baixa ventilação no local (REFFATTI, 2006, p. 34). Esta redução da qualidade do feno, devido ao mau armazenamento poderá comprometer a

digestibilidade e, portanto, a disponibilidade de energia disponível para o animal produzir carne ou leite (REIS; SILVA, 2011, p. 96).

O estágio vegetativo da planta é um fator importante a ser considerado para a digestibilidade do alimento pelos animais, onde a fração do alimento que será absorvida irá representar da energia digestível (ED) e a energia metabolizável (EM), as quais estarão disponíveis para o animal manter seu desempenho satisfatório (ANDRIGUETTO, 2002, 245).

### Considerações finais

A utilização do feno é uma forma alternativa de alimentação dos rebanhos, podendo ser empregado quando houver pastagem excedente ou como uma estratégia para alimentar os animais no período de escassez de pasto. Para obtenção de um feno com boa qualidade os seguintes cuidados são imprescindíveis, como a forma de produção e conhecimento das características bromatológicas da planta, uma vez que falhas nestes processos resultarão em perdas na digestibilidade e na qualidade nutricional que influenciarão na produção e reprodução dos animais.

### Referências

- ANDRADE, João Batista de. Produção e qualidade dos fenos de brachiaria decumbens e brachiaria brizantha cv marandu sob três frequências de corte. II qualidade de feno. **Boletim de Indústria Animal**, v.51, n.1, 1994. Disponível em: <evistas.bvs-vet.org.br/bia/article/view/9772/10518> Acesso em: 10 ago. 2017.
- ANDRIGUETTO, José Milton. **Nutrição animal**. São Paulo: Nobel, 2002. 380p.
- BARCELLOS, Júlio Otávio Jardim; MARQUES, Pedro Rocha; CANELLAS, Leonardo Costa. Feno – uma alternativa sustentável para os sistemas de cria. In: BARCELLOS, J.O.J. et al. **Bovinocultura de corte: cadeia produtiva e sistemas de produção**. Guaíba: Agrolivros, 2010,.p. 245-251.
- CÂNDIDO, Magno José Duarte et al. **Técnicas de Fenação para a Produção de Leite**. p. 89-97,. 2008. Disponível em: <<http://www.neef.ufc.br/tec.fen.prodleite.pdf>>. Acesso em: 3 set. 2016.
- CALCERLEY, Diego Juan Basto. Métodos de conservación de forajes. In: WILKINS, R. **Conservación de forajes**. Zaragoza: Acribia, 1970, p. 27-35.
- CAVALCANTE, Ana Clara Rodrigues et al. Dietas contendo silagem de milho (*Zea mays L.*) e feno de capim-tifton 85 (*Cynodon spp.*) em diferentes proporções para bovinos. **Revista Brasileira Zootecnia**. Viçosa, v.33, n. 6, p. 56-79. dez/jan. 2004.

Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-35982004000900028](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982004000900028)>. Acesso em: 7 jan. 2017.

COSTA, José Ladeira da; RESENDE, Humberto. Produção de feno de gramíneas. **Embrapa: Instrução técnica para o produtor de leite**. Juiz de Fora, p. 23-35, dez. 2000.

DANTAS, Carlos Clayton Oliveira; NEGRÃO, Fagton de Mattos Fenação e ensilagem de plantas forrageiras. **Revista Pubvet**, Londrina, v. 4, n. 40, Ed. 145, p. 34-42, mai. 2010.

EMBRAPA. **Agência de Informação Embrapa**, 2016. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01\\_325\\_217200392413.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_325_217200392413.html)>. Acesso em: 28 jul. 2017.

FONSECA, Dilermando Miranda; MARTUSCELLO, Janaina Azevedo. **Plantas Forrageiras**. Viçosa: UFV. p. 16-17, set. 2013.

JOBIM, Clóves Cabreira. et al. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.36, p.101-119, jun. 2007.

JÚNIOR, Josvaldo Rodrigues Ataíde. et al. Consumo, digestibilidade e desempenho de novilhos alimentados com rações à base de feno de capim-tifton 85, em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira Zootecnia**, p. 34-45, dez. 2001.

KÖPP, Maurício Marini. Construindo um ideótipo de gramínea para produção de feno. In: SOUZA, Francisco Humberto Dübbern de; MATTA, Frederico de Pina; FÁVERO, Alessandra Pereira. **Construção de tipos de gramíneas para usos diversos**. Brasília: Embrapa, 2013. p. 249-257. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/980415/1/Koppcap14.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2017.

MACHADO, Ivaldir Willian Junior. **Trocas gasosas e desidratação do capim vaqueiro: valor nutricional no armazenamento do feno**. 2014. 90p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Oeste do Paraná (Unioeste), Marechal Cândido Rondon. 2014.

MARTINS, Carlos Eugênio. et al. **Conservação de forrageiras e pastagens**. [S.l.: s.n.], 2016.p. 89-97. Disponível em: <<https://dendro.cnptia.embrapa.br/recursos/ConservaoForragemFenoID-mU3zyhJY6z.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

MOREIRA, Nuno. **Agronomia das forragens e pastagens**. Vila Real: UTAD, 2002. p. 131-182.

NERES, Marcela Abbado; AMES, João Paulo. **Novos aspectos relacionados a produção de feno no Brasil**. v. 14, n. 1, jan./mar., p. 10-17, 2015.

NETO, Raimundo de Araújo; CAMARA, José Alves da Silva. Conservação de forragens: fenação e silagem. **Recomendações técnicas Embrapa**. Teresina, n. 6, dez. 2000. p. 7-12.

REFFATTI, Monica Vizzoto. **Valor alimentar do feno de tifton 85 (cynodon sp.) com ou sem suplementação com ureia, caseína ou farinha de mandioca. 2006.** 56p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

REIS, Ricardo Andrade; BERCHIELLI, Telma Teresinha; ANDRADE P. Valor nutritivo do feno de capim coast-cross (*Cynodon dactylon L. Pers*) submetido à amonização. **Revista ARS Veterinária**, Jaboticabal, v. 19, nº 2, p.143-149, 2003. Disponível em:  
<<http://www.arsveterinaria.org.br/arquivo/2003/v.19,%20n.2,%202003/143-149.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2016.

REIS, Ricardo Andrade; MOREIRA Andréia Luciane; PEDREIRA, Márcio Dos Santos. **Técnicas para produção e conservação de fenos de forrageiras de Alta qualidade.** Maringá, 2001, p. 1 – 39. Disponível em:  
<<http://www.nupel.uem.br/feno.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2016.

REIS, Ricardo Andrade; SILVA, Sila Carneiro. Consumo de Forragens. In: \_\_\_\_\_ **Nutrição de ruminantes.** 2 ed. Jaboticabal: Funep. 2011.p. 81-100.

RODRIGUES, Marcelo Teixeira. Uso de fibra em rações de ruminantes. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, Viçosa, 1998. **Anais...** Viçosa: Associação Mineira dos Estudantes de Zootecnia, 1998. p.139-172

ROSO, Cledson et al. Aveia Preta, Triticale e Centeio em Mistura com Azevém. 1. Dinâmica, Produção e Qualidade de Forragem. **Revista Brasileira Zootecnia.** p. 67-75, abr. 2000.

SAMPAIO, Everaldo Vass; NUNES, Kátia; LEMOS, Eurico Pinto. Ciclagem de nutrientes na mata de Dois Irmãos (Recife-PE) através da queda de material vegetal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.23, n.10, p.1055-1061, 1988. Disponível em:< <http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/14035>>; Acesso: 10 ago. 2017.

TAFFAREL, Loreno Egidio. et al. Produção de matéria seca e valor nutritivo do feno do tifton 85 adubado com nitrogênio e colhido com 35 dias. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, Salvador, v.15, n.3, p.544-560, jul/set., 2014.

VAN SOEST, Peter. **Nutritional Ecology of the Ruminant.** 2.ed. Nova Iorque: Cornell University Press, 1994. 476 p.

VIEIRA, Elvis Lima et al. **Manual de Fisiologia Vegetal.** São Luís: EDUFMA. 2010.

VILELA, Dias. Feno. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.9, n.108, p.29-31, ago. 1983.

## PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DO LEITE DE VACAS JERSEY DO MUNICÍPIO DO BRAÇO DO NORTE, SANTA CATARINA

**Mariana Monteiro Boeng Pelegrini; Eduardo Wener Felipe<sup>2</sup>; Anilce de Araújo Bretas<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária (UNIBAVE). mariana.boeng@hotmail.com

<sup>2</sup>Professor do Curso de Medicina Veterinária (UNIBAVE). eduwfelippe@gmail.com

<sup>3</sup>Professora do Curso de Medicina Veterinária (UNIBAVE). aabrettas@hotmail.com

**Resumo:** Bovinocultura leiteira é uma das principais atividades do agronegócio brasileiro. No município de Braço do Norte possui um rebanho de 42 mil cabeças, alcançando uma produção diária de 43.800 mil litros. Os consumidores e as empresas de laticínios priorizam leite de qualidade, dessa maneira foi instituída a IN62 e RIISPOA que ditam valores ideais para que o leite seja considerado de qualidade. As amostras foram provenientes de 10 propriedades totalizando 400 animais da raça Jersey. Análises do leite foram realizadas pelo Laboratório Estadual da Qualidade do Leite. O objetivo foi divulgar as análises de qualidade do leite, assim como a produção de leite das vacas Jersey entre 2011 a 2015 comparando os dados com IN62 e RIISPOA. O resultado mostrou boa média de produção de leite dos animais avaliados, todavia com elevada contagem de células somáticas no rebanho, entretanto porcentagem de sólidos foi excelente podendo promover melhor remuneração aos criadores.

**Palavras-chave:** Contagem de células somáticas. Gordura do leite. Produtividade. Sólidos totais.

### **Introdução:**

A bovinocultura leiteira é uma das principais atividades do agronegócio brasileiro. O país possui o segundo maior rebanho de bovinos no mundo, com 212 milhões de cabeças, destas, 10,9% corresponde ao número de vacas ordenhadas, que atingem uma produção de 35 bilhões de litros (IBGE, 2016).

Santa Catarina é 5º estado mais produtor do Brasil e o 3º da região Sul (IBGE, 2016), com a produção leiteira proveniente principalmente de pequenas propriedades com mão de obra familiar (MACHADO; PEREIRA; KICHEL, 2006, p. 76). Na região Sul do estado de Santa Catarina, o município de Braço do Norte possui um rebanho de 42 mil cabeças, contando com 13.850 vacas ordenhadas alcançando uma produção diária de 43.800 mil litros em 2015 (IBGE, 2016).

Os produtores estão investindo em equipamentos, no melhoramento genético

e manejo dos animais visando aumento na sua produtividade com qualidade do leite (MACHADO; PEREIRA; KICHEL, 2006). Existem uma pressão dos consumidores e das empresas de laticínios visando leite de qualidade, e isso poderá promover um preço diferenciado no mercado (DÜRR, 2012, p. 35).

Para assegurar a qualidade do produto comercializado, foi lançada em 29 de dezembro de 2011 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a Instrução Normativa nº 62 (IN 62) que regulamenta a produção, identidade, qualidade, coleta e transporte do leite. Os valores de referência, de acordo com esta normativa, alteram a CBT (contagem bacteriana total) no qual demonstra a qualidade na higiene na ordenha com valores até 100.000 unidades formadoras de colônia/mL e a CCS (contagem de células somáticas) onde as células somáticas são responsáveis diretas para combater infecções na glândula mamária das vacas, esta com valores de até 400.000 células somáticas/mL.

As análises são realizadas pelos Laboratórios de Controle de Qualidade do Leite são contagem padrão em placa (CPP), contagem de células somáticas (CCS), determinação das porcentagens de gordura, lactose, proteína, sólidos totais, sólidos desengordurados, além da pesquisa de resíduos de antimicrobianos (DÜRR, 2012).

Diante disto, IN 62 é responsável pela verificação dos valores ideais para que o leite seja considerado de qualidade. Na IN62 encontra-se valores de referência para gordura, proteína, células somáticas, entre demais constituintes do leite (BRASIL, 2011, p. 89).

O leite no Brasil ainda é considerado de baixa qualidade (ALMEIDA, et al., 2016, p. 78), logo estudos que avaliam a qualidade deste leite e a produtividade dos rebanhos leiteiros devem garantir a sanidade desta matéria prima que servirá para fins alimentícios diversos.

De acordo com o artigo 475 do regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal (RIISPOA) entende-se por leite, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 2011). Este deve conter em torno de 87,6% de água, 12,4% de sólidos totais, 4,52% de lactose, 3,61% de gordura e 3,28% de proteína. A lactose é o açúcar característico e o sólido mais predominante.

Desta forma, o objetivo deste trabalho é avaliar a produtividade do rebanho, assim como a qualidade do leite produzido por vacas Jersey Puras de Origem (PO) no município de Braço do Norte em Santa Catarina entre os anos de 2011 a 2015,

comparando os valores da contagem das células somáticas, da gordura, da proteína, da lactose e dos sólidos totais, considerados as referências mais relevantes na avaliação de qualidade de acordo com a exigência da IN62.

### **Procedimentos metodológicos**

O trabalho avaliou 10 propriedades que bovinos da raça Jersey puro de origem (PO) na cidade do Braço do Norte registradas no programa de controle leiteiro oficial, denominada de Associação Catariense de Criadores de Bovinos (ACCB).

O controle da produção de leite foi obtido através dos dados tabulados pela ACCB por concessão destas informações. As amostras de leite cru e refrigerado foram coletadas mensalmente pelos produtores e posteriormente analisadas pelo Laboratório Estadual da Qualidade do Leite (SC) nos meses de janeiro a novembro no período de 2011 a 2015

Os dados foram comparados de acordo a IN62, que normatiza a composição ideal para leite cru refrigerado tipo A Integral deve ter gordura 3,0%, proteína 2,9%, sólidos não gordurosos 8,4%. Com relação as contagens de células somáticas (CCS) o desejável é o resultado inferior a 400.000 cs/mL.

Já pelo regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal (RIISPOA), o leite para ser considerado de boa qualidade, além dos itens citados acima deve possuir: caracteres normais, porcentagem de carboidrato no mínimo de 4,3%, extrato seco total de no mínimo 11,5%, acidez de 15 a 20°Dornic e índice crioscópico mínimo de -0,55°C, além das porcentagens ideais para gordura e proteína (BRASIL, 1952).

As propriedades selecionadas para o estudo deveriam ser enquadradas como perfil de pequena propriedade, mão de obra familiar, sistema de produção semi intensivo, alimentação com suplementação no cocho. Nesse contexto foram analisados os dados de 400 animais com diferentes médias de produção de leite mensal proporcionando cerca de 18 mil amostras de leite (Tabela 1).

**Tabela 1-** Número médio de animais lactantes em cada propriedade e total de amostras de leite coletadas por ano nas propriedades analisadas no período de 2011 a 2015.

Propriedade	Média da Lactação	Anos Analisados					Amostras
		2011	2012	2013	2014	2015	
A	49	329	680	489	472	464	2.434
B	55	444	743	799	114	-	2.100
C	29	240	328	341	289	266	1.464
D	19	-	-	-	200	191	391
E	45	374	532	482	478	435	2.301
F	34	225	-	155	-	-	380
G	43	346	529	487	374	491	2.227
H	32	245	390	339	352	302	1.628
I	50	332	542	557	645	587	2.663
J	44	484	527	511	481	523	2.526
Total	400	3.019	4.271	4.160	3.405	3.259	18.114

Fonte: ACCB, 2016.

As amostras de leite foram obtidas através de duas ordenhas diárias, posteriormente as amostras foram acondicionadas em tubos plásticos de 50 ml contendo conservante Bronopol. Em seguida os frascos eram identificados, homogeneizados, refrigerados (4<sup>o</sup> a 7<sup>o</sup>C) e encaminhados ao Laboratório Estadual da Qualidade do Leite (SC) em menos de 3 dias da coleta. As vacas que pariram em dias próximos ao da coleta foram descartadas da amostragem do mês.

As amostras do leite coletado representaram os teores de gordura, proteína, lactose e sólidos totais (ST) foram analisados pela técnica da Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier (IVTF) e a contagem de células somáticas (CCS) foi realizada pela técnica da Citometria de Fluxo.

## Resultados e discussão

A produtividade média de leite nas propriedades analisadas alcançou uma média de 19,92 litros/dia no período do avaliado (Tabela 2). Os resultados quando comparados apontam que as propriedades (G, I, J) aumentaram suas médias de produção, enquanto as demais diminuíram considerando apenas os dados preenchidos todos os anos na tabela.

Gonzalez et al. (2009, p. 1986) no estado do Rio Grande do Sul também avaliou

animais da raça Jersey em manejo semi-intensivo com resultado da média de produção de 19,45 litros/dia. Garcia et al. (2015) obtiveram no estado do Paraná uma média inferior a 14 litros/ dia para animais da raça Jersey alimentadas com pastagens, silagem de milho e concentrado considerando 300 vacas em lactação no período entre 2006 a 2012.

Dessa maneira, a média de produção de leite pode ser influenciada pelos investimentos no setor e no manejo (CARVALHO, 2010, p. 66), e também na nutrição dos animais (AKDAG; CADIRCI; SIRIKEN, 2010, p. 785).

**Tabela 2-** Média e desvio padrão da média para produção de leite (litros) de vacas Jersey - PO no município de Braço do Norte entre os anos de 2011 a 2015.

P	2011	2012	2013	2014	2015	MG
A	22,1±1,95	22,7±2,27	18,3±1,18	17,1±1,04	18,2±1,29	19,68
B	20±2,05	22,8±2,36	23,9±1,2	21,6±0,49	-	22,07
C	17,1±1,11	19,7±1,75	18,2±1,26	16±0,99	15,7±1,4	17,34
D	-	-	-	21±1,97	20,2±2,68	20,6
E	21,5±1,77	21,6±1,02	20,1±1,44	18,4±1,91	18,2±2,05	19,96
F	20±1,08	-	23±0,25	-	-	21,5
G	19,9±1,12	22,5±1,03	24,8±1,94	22,3±1,67	20,1±1,35	21,92
H	18,5±3,17	18,5±2,19	14,3±2,06	17±1,71	16,7±1,5	17
I	18,5±1,24	18,8±1,2	19,6±0,95	17,9±1,23	19,4±0,72	18,84
J	16,4±2,06	19,9±1,69	23,8±0,92	21,3±1,49	20,1±1,85	20,3
M	19,3±1,89	20,8±1,79	20,7±3,47	19,2±2,36	18,6±1,69	19,92

P=propriedade; M= Média; MG=média geral  
Fonte: ACCB, 2016

Outros fatores também diminuir a média de produção de leite em uma criação de bovinos, como a distância que os animais percorrem diariamente para ingerirem água ou ração, devido a perda de energia que deveria ser utilizada para produção de leite ao invés da locomoção diária pelo animal (ANDRIGUETO, 2002, p. 234).

A Tabela 3 aponta que as propriedades analisadas obtiveram resultados superiores a média da IN62, já que a CCS deve obter valores abaixo de 400.000 cs/mL. Em 2012, a média geral da CCS do leite aumentou 79,80% quando comparado com o ano de 2011, contudo vale ressaltar que apenas 33,33% das propriedades estavam dentro do padrão de qualidade do leite de acordo com IN62.

Em 2013 cerca de 44,44% das propriedades estavam dentro dos limites da CCS conforme a IN62. Em 2014 aproximadamente 88,88% das propriedades estavam fora do padrão de qualidade pela IN62. Em 2015 houve um retorno dos valores obtidos em 2013 quanto as propriedades apresentarem valores dentro dos limites de CCS de

acordo com IN62.

O leite com alta CCS possui elevada taxa enzimática, o que resulta em maior proteólise e lipólise, ambos os processos são importantes já que a deteriorização do leite cru ocorre durante o armazenamento (LANGONI et al., 2006, p. 201).

**Tabela 3-** Média e desvio padrão da contagem de células somáticas (CCS) por mil cs/mL de vacas Jersey - PO no município de Braço do Norte entre os anos de 2011 a 2015.

P	2011	2012	2013	2014	2015	MG
A	471±186,52	432±172,7	536±227,27	499±137,79	509±171,96	489
B	671±461,84	500±206,73	520±176,48	726±239,36	-	604
C	441±241,62	447±146,76	324±70,32	315±14,77	348±109,35	375
D	-	-	-	548±200,03	643±281,94	596
E	300±94,01	326±119,95	377±178,7	447±80,77	285±109,97	347
F	178±51,55	-	326±117,28	-	-	252
G	380±155,74	578±237,42	553±264,19	594±158,97	718±294,44	567
H	271±158,36	698±360,33	727±370,18	1091±250,34	1232±506,74	804
I	360±117,5	447±173,56	395±73,26	518±113,92	396±99,22	423
J	519±129,17	571±260,62	611±252,55	728±184,42	346±96,65	555
<b>M</b>	399±146,7	500±113,9	485±138,7	607±222,81	560±311,52	501

P=propriedade; M= Média; MG=média geral

Fonte: ACCB, 2016

A média geral para todos os anos analisados para CCS corresponde a 501.000 cs/mL. Este valor está acima dos requisitos estabelecidos pela IN62 para CCS que corresponde a 600.000 cs/mL (BRASIL, 2011, p. 80).

Coelho et al. (2014, p. 1261) relatou que a elevada CCS no leite poderá determinar um menor rendimento da fabricação dos subprodutos do leite, além de acarretar uma redução na qualidade do produto final.

Lacerda; Mota; Sena (2010, p. 83) analisaram 20 propriedades obtiveram 629.000 cs/mL no estado do Maranhão com rebanho de raças diversas. Posteriormente Vargas et al., (2014, p. 34) relataram que o alto valor da CCS pode estar diretamente associado a presença de mastite nos rebanhos analisados. Rangel et al., (2009, p. 57) esses valores para CCS podem indicar mastite subclínica, afetando a qualidade do leite para o consumidor.

Em rebanhos maiores tendem a apresentar CCS com valores aceitáveis devido a um eficaz controle da mastite proveniente de assistência técnica especializada e também a maior produção de leite disponibilizada para a comercialização (LANGONI, 2006, p. 200).

Em estudo realizado em Santa Catarina com 166 produtores de leite, cerca de 13,3% dos produtores entendem que é necessário o controle da mastite no seu rebanho para ser competitivo no mercado (WINCK; NETO, 2012, p. 298). Andrade (et al., 2002, p. 101) ressaltou que é imprescindível este reconhecimento dos produtores que uma das causas mais documentadas para elevar a CCS é a detecção de mastite nos animais.

Para o dado do índice de gordura, de acordo com a IN62 o mínimo exigido para o controle de qualidade do leite é 3,0%. As propriedades apresentaram valor médio geral de gordura do leite 4,32% nas amostras analisadas no período experimental (Tabela 4).

**Tabela 4-** Média e desvio padrão para gordura do leite de vacas Jersey - PO no município de Braço do Norte entre os anos de 2011 a 2015.

P.	2011 (%)	2012 (%)	2013 (%)	2014 (%)	2015 (%)	MG
A	4,45±0,23	4,58±0,43	5,03±1,51	4,79±0,6	4,84±0,91	4,73
B	4,18±0,4	3,85±0,28	3,96±0,2	3,85±0,21	-	3,96
C	4,2±0,35	4,21±0,23	4,37±0,25	4,31±0,28	4,46±0,51	4,31
D	-	-	-	3,96±0,34	4,12±0,37	4,04
E	4,17±0,4	4,23±0,39	4,56±0,32	4,5±0,15	4,44±0,66	4,38
F	3,98±1,1	-	4,34±0,17	-	-	4,16
G	4,1±0,63	4,73±0,77	5,03±0,57	4,54±0,76	4,62±0,62	4,60
H	3,97±0,7	3,66±1,19	4,65±0,83	3,95±0,69	3,57±0,48	3,96
I	4,26±0,38	4,32±0,33	4,57±0,2	4,46±0,32	4,39±0,29	4,4
J	4,24±0,43	4,21±0,87	4,83±0,47	4,13±0,26	4,31±0,88	4,34
M	4,17±0,14	4,22±0,34	4,59±0,34	4,28±0,32	4,34±0,37	4,32

P=propriedade; M= Média; MG=média geral

Fonte: ACCB, 2016

Lacerda; Mota; Sena (2010, p. 210) avaliaram dados de gordura no leite de rebanhos com diversas raças de 20 propriedades no Maranhão, os autores obtiveram 3,79% com valor médio dos animais avaliados. Já a composição da gordura do leite em vacas Holandesas apresentou uma média de 3,35% das amostras analisadas (MOTA, et al., 2008, p. 83). Entretanto, a porcentagem de gordura do leite das vacas Jersey é superior ao da raça Holandesa (PELIZZA, 2015, p. 112).

A literatura relata que o cruzamento entre as raças Holandês x Jersey tem sido empregado como alternativa para melhoramento da qualidade do leite, com maior concentração de sólidos para proteína e gordura no leite. Quanto ao teor de gordura (VANCE et al., 2012, p. 1528) relataram maior teor para as vacas mestiças Holandês x Jersey, refletindo em maior teor de sólidos totais. Essa diferença entre as raças

Holandesas e Jersey provavelmente é efeito da heterose e da complementariedade oriunda do cruzamento entre raças especializadas que está presente em animais mestiços Holandês x Jersey.

Corroborando (NETO et al., 2015) avaliaram a produção de leite e composição de vacas mestiças Holandês x Jersey em relação às Holandes pura de origem nas primeiras oito semanas de lactação. Os resultados obtidos com as vacas mestiças Holandês x Jersey foram superiores ( $4,09 \pm 0,15$ ) do que as vacas da raça Holandês ( $3,55 \pm 0,17$ ), destacando assim que vacas mestiças compensam a menor produção de leite com maior percentual de gordura.

Contudo, Oliveira et al. (2007, p. 760) ressaltou que a dieta fornecida também pode promover ao aumento da gordura do leite, já que este é o constituinte que mais tem influencia pela variação da dieta fornecida.

A Tabela 5 apresenta os dados sobre a análise da proteína do leite, de acordo com a IN62 a exigência do valor mínimo é de 2,90%, todavia a média de todas as propriedades foi 3,61% nas amostras coletadas.

**Tabela 5-** Média e desvio padrão para proteína no leite de vacas Jersey - PO no município de Braço do Norte entre os anos de 2011 a 2015.

P.	2011 (%)	2012 (%)	2013 (%)	2014	2015 (%)	MG (%)
A	$3,6 \pm 0,19$	$3,61 \pm 0,14$	$3,74 \pm 1,08$	$3,72 \pm 0,05$	$3,82 \pm 0,1$	3,69
B	$3,69 \pm 0,2$	$3,64 \pm 0,23$	$3,78 \pm 0,1$	$3,52 \pm 0,11$	-	3,65
C	$3,6 \pm 0,21$	$3,73 \pm 0,12$	$3,69 \pm 0,08$	$3,68 \pm 0,07$	$3,65 \pm 0,15$	3,67
D	-	-	-	$3,77 \pm 0,15$	$3,84 \pm 0,27$	3,80
E	$3,52 \pm 0,3$	$3,59 \pm 0,21$	$3,73 \pm 0,11$	$3,72 \pm 0,08$	$3,72 \pm 0,11$	3,65
F	$3,33 \pm 0,6$	-	$3,85 \pm 0,06$	-	-	3,59
G	$3,31 \pm 0,3$	$3,5 \pm 0,34$	$3,65 \pm 0,16$	$3,5 \pm 0,18$	$3,57 \pm 0,15$	3,50
H	$3,22 \pm 0,4$	$3,37 \pm 0,16$	$3,6 \pm 0,15$	$3,52 \pm 0,09$	$3,68 \pm 0,1$	3,47
I	$3,64 \pm 0,2$	$3,66 \pm 0,17$	$3,69 \pm 0,05$	$3,62 \pm 0,1$	$3,6 \pm 0,09$	3,64
J	$3,63 \pm 0,2$	$3,66 \pm 0,3$	$3,78 \pm 0,14$	$3,59 \pm 0,07$	$3,3 \pm 0,2$	3,59
<b>M</b>	$3,5 \pm 0,17$	$3,59 \pm 0,11$	$3,72 \pm 0,07$	$3,63 \pm 0,1$	$3,65 \pm 0,16$	3,61

P=propriedade; M= Média; MG=média geral  
Fonte: ACCB, 2016

Resultados semelhantes foram observados por Gomes et al., (2004) de vacas Jersey também acima dos valores exigidos pela IN62. Animais da raça Jersey criados no Rio Grande do Sul também foram avaliados e obtiveram uma média de 3,67% de proteína do leite (GONZALEZ et al., 2009, p. 1986).

Pelizza (2015, p. 120) relatou que o aumento da porcentagem da proteína do leite está relacionado ao aumento da proteína disponibilizada na ração dos animais,

concordando com Oliveira et al. (2007, p. 762) que observou em seu trabalho que a ração ofertada aos animais afetaram os níveis de proteína e também de gordura do leite.

A Tabela 6 apresenta valores baixos para lactose nas amostras do leite coletado, quando comparado com os maiores valores da CCS nas propriedades. Vargas et al., (2004, p. ) apontou que esta correlação pode ser proveniente de uma infecção da glândula mamária quando está associada aos valores elevados para CCS.

O RIISPOA classificou como leite de qualidade deve ter valores abaixo de 4,3% para a lactose. Os resultados do estudo de caso apresentaram a média de lactose total em 4,29%. Em estudo com animais da raça Jersey, Gonzales et al. (2003, p. 33) os animais que consumiram as dietas com concentrado mais suplementação e concentrado sem suplementação com pastagens, a porcentagem de carboidrato foi de 4,28% e 4,26%, respectivamente.

O aumento da CCS do leite está relacionado com as possíveis alterações do leite, como a redução da lactose, gordura, cálcio, fósforo, caseína e também pelo incremento da atividade proteolítica e lipolítica no leite (LANGONI et al., 2013, p. 202).

**Tabela 6-** Média e desvio padrão para lactose no leite de vacas Jersey - PO no município de Braço do Norte entre os anos de 2011 a 2015.

P	2011 (%)	2012 (%)	2013 (%)	2014 (%)	2015 (%)	MG
A	4,43±0,1	4,42±0,13	4,29±1,24	4,34±0,07	4,27±0,2	4,35
B	4,24±0,24	4,31±0,22	4,44±0,12	4,39±0,03	-	4,34
C	4,18±0,26	4,29±0,09	4,36±0,13	4,39±0,06	4,33±0,11	4,31
D	-	-	-	4,34±0,07	4,23±0,21	4,28
E	4,27±0,38	4,33±0,23	4,46±0,16	4,43±0,03	4,44±0,11	4,38
F	3,97±0,93	-	4,37±0,05	-	-	4,17
G	4,11±0,38	4,25±0,37	4,43±0,14	4,26±0,19	4,28±0,16	4,26
H	4,14±0,42	4,15±0,19	4,36±0,41	4,29±0,07	4,08±0,27	4,20
I	4,26±0,23	4,31±0,15	4,47±0,12	4,39±0,08	4,41±0,11	4,36
J	4,23±0,2	4,18±0,32	4,23±0,13	4,31±0,11	4,24±0,22	4,23
M	4,2±0,12	4,28±0,08	4,38±0,08	4,35±0,05	4,28±0,11	4,29

P=propriedade; M= Média; MG=média geral  
Fonte: ACCB, 2016

Para os valores de sólidos totais (ST) nas propriedades a média foi de 13,2% (Tabela 7). A média de ST observadas por Durães et al. (2001, p. 38) foi inferior a citada, onde o valor encontrado foi de 12,10% através da análise de 82.443 amostras de leite de rebanhos de Minas Gerais.

**Tabela 7-** Média e desvio padrão para sólidos totais no leite de vacas Jersey - PO no município de Braço do Norte entre os anos de 2011 a 2015.

P	2011 (%)	2012	2013 (%)	2014 (%)	2015 (%)	MG(%)
A	13,5±0,39	13,6±0,	14,1±4,0	13,9±0,54	14±0,95	13,82
B	13,1±0,81	12,8±0,	13,2±0,4	12,7±0,09	-	12,95
C	13±0,8	13,2±0,	13,4±0,3	13,4±0,28	13,5±0,52	13,3
D	-	-	-	13,1±0,46	13,2±0,73	13,15
E	12,9±1,26	13±0,73	13,7±0,4	13,7±0,19	13,6±0,55	13,38
F	12,2±2,77	-	13,5±0,1	-	-	12,85
G	12,4±1,31	13,3±1,	14,1±0,7	13,4±0,99	13,5±0,72	13,34
H	12,2±1,57	12,2±1,	13,6±0,8	12,8±0,89	12,4±0,8	12,64
I	13,2±0,75	13,2±0,	13,8±0,3	13,4±0,26	13,4±0,42	13,4
J	13,1±0,9	13±1,13	13,9±0,6	13,1±0,31	12,4±1,27	13,1
M	12,8±0,46	13±0,41	13,7±0,3	13,3±0,39	13,2±0,57	13,2

P=propriedade; M= Média; MG=média geral

Fonte: ACCB, 2016

A redução de 0,5 unidade percentual de sólidos totais pode significar perda de até cinco toneladas de leite em pó para cada milhão de litros de leite industrializado e processado (FONSECA; SANTOS, 2000, p. 186).

De acordo com Ribas (et al., 2004, p. 2345) as concentrações abaixo de 12,1% de sólidos totais é prejudicial às indústrias de laticínios, pois proporciona menor rendimento na transformação do leite em produtos laticinados.

O valor expressivo na porcentagem de sólidos totais no leite é favorável para as indústrias, já que indicam um rendimento deste para a fabricação de subprodutos (GONZALEZ et al., 2003, p. 35).

A raça Jersey representa uma alternativa para os produtores de leite efetuarem cruzamentos com a raça Holandesa para aumentarem a porcentagem de sólidos totais no leite (RODRIGUES, 2009, p. 23).

Os laticínios remuneram os produtores não somente pelo volume de leite, mas também pela qualidade do leite. Assim, o leite com baixa CCS, altos teores de proteína e gordura será melhor remunerado. Nightingale (et al., 2008, p. 1238) concluiu que as

políticas que premiam por qualidade do leite podem contribuir para melhorar a qualidade deste produto.

### Considerações finais

O Município de Braço do Norte possui boa produção leiteira com porcentagem de sólidos totais, como gordura e proteína, contudo é necessário mais controle do rebanho bovino para melhorar a contagem de células somáticas. A produção do leite com qualidade, além de ser uma exigência legalizada tem capacidade de promover melhor remuneração aos produtores, com maior segurança alimentar e atender a satisfação ao consumidor.

### Referências

AKDAG, Filiz.; CADIRC Isik.; SIRIKEN, Belgian. Effect of estrus on milk yield and composition in jersey cows. **Bulgarian Journal of Agricultural Science**, v. 16, n.6, p. 783-787, jan. 2010. Disponível em: <<http://www.agrojournal.org/16/06-17-10.pdf>>. Acesso em: 29 jul. 2017.

ALMEIDA, Anna Christina et al. Perfil Sanitário de Unidades Agrícolas Familiares Produtoras de Leite Cru e Adequação à Legislação Vigente. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 17, n. 3, p. 77-86, jul./set. 2016. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1809-68912016000300303&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-68912016000300303&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 13 ago. 2017.

ANDRADE, Luana Martins et al.. Efeitos genéticos e de ambiente sobre a produção de leite e a contagem de células somáticas em vacas holandesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 2, p. 98-103. mar./abr. 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-35982007000200010](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982007000200010)>. Acesso em: 08 fev. 2017.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Mapa e Embrapa desenvolvem sistema que qualifica políticas públicas para o leite, 2011. **Diário Oficial**, Brasília, p. 67-89, mar. 2017. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2016/05/mapa-e-embrapa-desenvolvem-sistema-que-qualifica-politicas-publicas-para-o-leite>>. Acesso em: 11 abr. 2017.

\_\_\_\_\_. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RISPOA)**. Inspeção Industrial e Sanitária do Leite e Derivados, p. 78-92, 1952. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Aniamal/MercadoInterno/Requisitos/RegulamentoInspecaoIndustrial.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/MercadoInterno/Requisitos/RegulamentoInspecaoIndustrial.pdf)>. Acesso em: 06 fev. 2017.

\_\_\_\_\_. Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento

Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, seção 1, p.1-24, 30 dez. 2011.

CARVALHO, Glaucio Rodrigues. **A Indústria de laticínios no Brasil: passado, presente e futuro**. Circular técnica. **Embrapa**, Juiz de Fora, p. 65-69, dez. 2010. Disponível em:  
<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/870411/1/CT102.pdf>>. Acesso em: 06 out. 2016.

COELHO, Kayne et al. Efeito da contagem de células somáticas sobre o rendimento e a composição físico-química do queijo muçarela. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 4, p. 1260-1268, set. 2014. Disponível em:  
<<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v66n4/0102-0935-abmvz-66-04-01260.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2016.

DURÂES, Margarida Santos.; FREITAS, Alex Rocha.; COSTA, Cristiano Nascimento. Influência da raça e do touro na qualidade do leite. **Revista Balde Branco**, p.36-42, nov. 2001.

DÜRR, João Walter. **Como produzir leite de qualidade**. 4 ed. Brasília: SENAR, p. 34-39, 2012. Disponível em:  
<[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/CRC/SENAR%20-%20Produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20leite%20conforme%20IN%2062.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/CRC/SENAR%20-%20Produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20leite%20conforme%20IN%2062.pdf)>. Acesso em: 05 ago. 2017.

FONSECA, Leandro; SANTOS, Mario. Qualidade do leite e controle da mastite. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175p.

GONZALEZ. Helenice de Lima et al. Milk quality of jersey cows kept on winter pasture supplemented or not with concentrate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 10, p. 1983-1988, 2009. Disponível em:  
<<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n10/18.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

GONZALES, Felix; CAMPOS, Ricardo. Indicadores metabólico-nutricionais do leite. In: GONZÁLEZ, F. H. D; CAMPOS, R, 2003, Porto Alegre. **Anais... I SIMPÓSIO DE PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA DA REGIÃO SUL DO BRASIL**, Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p. 31-47, jun. 2003. Disponível em:  
<<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/13176/000386500.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 08 ago. 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatísticas da Produção Pecuária**. Setembro, 2016. Disponível em:  
<[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Pecuaria/Fasciculo\\_Indicadores\\_IBGE/abate-leite-couro-ovos\\_201602caderno.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Fasciculo_Indicadores_IBGE/abate-leite-couro-ovos_201602caderno.pdf)>. Acesso em: 12 ago. 2017.

LACERDA, Luis Maia; MOTA, Rodolfo Abreu; SENA, Munis Junior. Contagem de células somáticas, composição e contagem bacteriana total do leite de propriedades leiteiras nos municípios de Miranda do Norte, Itapecurú-Mirim e

Santa Rita, Maranhão. **Arq. Instituto Biologia**, São Paulo, v. 77, n. 2, p. 209-215, abr./jun. 2010. Disponível em: Disponível em: <[http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v77\\_2/lacerda.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v77_2/lacerda.pdf)>. Acesso em: 18 ago. 2017.

LANGONI, Helio. Estudos sobre contagem de células somáticas (CCS) no Brasil – uma revisão. In: MESQUITA, A. J.; DÜRR, J. W.; COELHO, K. O. **Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil**. Goiânia: Talento, v. 1, p. 199-208, mai. 2006. Disponível em: <<http://cbql.com.br/biblioteca/cbql2/IICBQL199.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2017.

LANGONI, Helio. Qualidade do leite: utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.33. n.5, p. 6620-626, 2013.

MACHADO, Helder Paiz; PEREIRA, Ildemar Brayer; KICHEL, Moacir. Situação atual da qualidade em Santa Catarina. In: MESQUITA, A. J.; DURR, J. W.; COELHO, K. O. **Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil**. Goiânia: Talento, v. 1, p. 73-82, jan. 2006,. Disponível em: <<http://cbql.com.br/biblioteca/cbql2/IICBQL73.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2017.

MOTA, Mario Filho, PINTO, Augusto; SANTOS, Gustavo. Desempenho produtivo e composição do leite de vacas da raça holandesa no final da lactação, manejadas em pastagens e suplementadas com diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira Ciencia Veterinária**, v. 15, n. 2, p. 82-87, maio/ago. 2008. Disponível em: <[http://www.uff.br/rbcv/site/app/webroot/files/Artigo/14/arquivo\\_05.pdf](http://www.uff.br/rbcv/site/app/webroot/files/Artigo/14/arquivo_05.pdf)>. Acesso em: 12 ago. 2017.

NETO, André Thaler; BOGER, Mattheus Henrique; PELIZZA, Angela; HAUSER, Adriana; SANTOS, Pauline Thaís dos; CAMERA, Mauricio. Comparação de vacas mestiças Holandês x Jersey com Holandês quando ao desempenho produtivo e composição do leite no início da lactação. In: 25° SIC SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA. **Anais...** Santa Catarina: Universidade do Estado de Santa Catarina, 2015, p. 67-78. Acesso em: <[http://www1.udesc.br/arquivos/id\\_submenu/2251/37.pdf](http://www1.udesc.br/arquivos/id_submenu/2251/37.pdf)>. Acesso em: mai. 2017.

NIGHTINGALE, Colt et al. Influence of variable milk quality premiums on observed milk quality. **Journal of Dairy Science**, Champaing, v.91, n.3, 1236-1244p, mar. 2008.

OLIVEIRA, Marcelli Antenor de; Produção e composição do leite de vacas alimentadas com dietas com diferentes proporções de forragem e teores de lipídeos. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v. 59, n.3, p. 759-766. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v59n3/a30v59n3.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2017.

PELIZZA, Angela. **Características de produção e composição do leite e do perfil metabólico de vacas da raça holandês e mestiças holandês x jersey no período do parto**. 2015. 126p. Monografia (Pós graduação em Medicina Veterinária) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages. 2015. Disponível em:

<[http://www.cav.udesc.br/arquivos/id\\_submenu/758/angela\\_pelizza.pdf](http://www.cav.udesc.br/arquivos/id_submenu/758/angela_pelizza.pdf)>. Acesso em: 28 out. 2016.

RANGEL, Adriano Henrique Nascimento et al. Correlação entre a contagem de células somáticas (CCS) e o teor de gordura, proteína, lactose e extrato seco desengordurado do leite. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 4. n. 3, p. 57-60, jun./set. 2009. Disponível em: <<http://gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/viewFile/197/197>>. Acesso em: 07 nov. 2016.

RODRIGUES, Eliane et al. Qualidade do leite e derivados: processos, processamento tecnológico e índices. **Governo do estado do Rio de Janeiro**, Niterói, Programa Rio Rural, 1-90, jan. 2013. Disponível em: <[http://www.pesagro.rj.gov.br/downloads/riorural/37\\_Qualidade\\_Leite\\_Derivados.pdf](http://www.pesagro.rj.gov.br/downloads/riorural/37_Qualidade_Leite_Derivados.pdf)>. Acesso em: 16 set. 2016.

VANCE, Elliot et al. Food intake, milk production and tissue changes of Holstein-Friesian and Jersey x Holsteins-Friesian dairy cows within a misedium-input grazing system and a high-input total confinement system. **Journal of Dairy Science**, p. 1527-1544, fev. 2012.

VARGAS, Diego Prado de et al. Correlação entre a contagem de células somáticas e parâmetros físico-químicos e microbiológicos de qualidade do leite. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 15, n. 4, p. 34-41, out./dez. 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1809-68912014000400013&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-68912014000400013&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 18 out. 2016.

WINCK, Cesar Augusto; THALER, Neto Andre. Perfil de propriedades leiteiras de Santa Catarina em relação à Instrução Normativa 51. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim**, Salvador, v. 13, n. 2, p. 296-305, abr./jun. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbspa/v13n2/a01v13n2.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2017.

## SÍNDROME METABÓLICA EQUINA E DESEMPENHO REPRODUTIVO: RELATO DE CASO

Ana Paula Hofmann<sup>1</sup>; Murilo Farias Rodrigues<sup>2</sup>; Anilce de Araújo Brêtas<sup>3</sup>;  
Diego Mazetto<sup>4</sup>; Guilherme Valente de Souza<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Médica Veterinária autônoma. lehuviah@hotmail.com

<sup>2</sup>Docente Curso de Medicina Veterinária. UNIBAVE. mf\_rodrigues009@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Docente Curso de Medicina Veterinária. UNIBAVE. aabrettas@hotmail.com

<sup>4</sup>Acadêmico de Medicina Veterinária. UNIBAVE. mazetto45@outlook.com

<sup>5</sup> Coordenador do curso de Medicina Veterinária e docente do UNIBAVE.

medicinaveterinaria@unibave.net

**Resumo:** A Síndrome Metabólica Equina (SME) é um distúrbio endócrino em equinos causado por uma alimentação rica em carboidratos não estruturais que torna a insulina refratária ao transporte de glicose para a célula. A obesidade, laminite e redução ineficiência reprodutiva são os problemas mais observados esta doença. O objetivo deste é relatar o insucesso na produção embrionária em uma égua crioula doadora de embriões que apresentava atividade cíclica regular. O insucesso reprodutivo e os sinais típicos de SME foram confirmados por altas concentrações de glicose e insulina, mesmo após a redução de peso. Concluímos que a análise dos perfis séricos de glicose e insulina em éguas com obesidade e que tenham um histórico de dificuldade de perda de peso e sinais de laminite, deverá ser a alternativa imediata do médico veterinário, pois evitará o dispêndio de tempo e financeiro por uma provável reprodução ineficiente de uma fêmea com SME.

**Palavras-chave:** Equinos. Obesidade. Reprodução. Infertilidade.

### Introdução:

O agronegócio do cavalo vem assumindo resultados mais expressivos nas últimas décadas no Brasil, conferindo, entre os anos de 2005 a 2015, um aumento de 113%, determinando a 7ª colocação na participação do Produto Interno Bruto – PIB com 16 bilhões de reais (CNA, 2015, p.189).

Em paralelo ao sucesso no mercado nacional equestre, a intensificação na criação de equinos associado a uma exigência atlética maior vem implicando em prejuízos à saúde dos animais, dos quais, destacam-se os distúrbios metabólicos, induzidos muitas vezes por um manejo alimentar inapropriado. Por si só o fornecimento dos alimentos regrados há alguns momentos do dia, associado a uma dieta com alta densidade energética e proteica, apresenta-se uma dissociação longínqua da evolução do cavalo que, em contrapartida, se alimentava boa parte do

dia com uma dieta menos concentrada. Embora seja inevitável o uso de rações concentradas para suprir o desempenho atlético dos animais, o seu uso inapropriado como o excesso ou pela restrição alimentar, poderá enaltecer a expressão de endocrinopatias ligadas a problemas genéticos (MELLO, 2011, p.30).

A Síndrome Metabólica Equina (SME) é um distúrbio endócrino que cursa com a resistência a ação da insulina, culminando na ineficácia do transporte de glicose para a célula, induzindo a manifestação clínica de laminite em cavalos obesos, hipertrigliceridemia e hiperleptidemia, alterações sazonais da pressão arterial e baixo desempenho reprodutivo (FRANK, 2009, p. 75). Os pôneis e cavalos obesos com faixa de idade entre 5 e 15 anos são os mais predispostos à SME (ROBINSON; SPRAYBERRY, 2009, p. 79), sobretudo com uma dieta elevada em carboidratos não estruturais (CNE) (GEOR 2009, p. 36; CINTRA, 2014, p.102).

Na anamnese com os criadores de equinos, os relatos mais frequentes são a dificuldade em perder peso, episódios de claudicação principalmente quando em pastagens com elevado teor de açúcares facilmente digeríveis com o concomitante fornecimento de uma ração rica em carboidratos (FRANK, 2009, p. 76).

Entretanto, antes de concluir o diagnóstico, é necessário avaliar se a SME é a origem primária ou secundária a outros distúrbios metabólicos como hipotireoidismo, Doença da Pars Intermédia de Pituitária (PPID), pois apresentam alguns sinais clínicos. Contudo, doenças como a PPID e Distúrbios de Tireoide apresenta maior prevalência em animais a partir dos 15 e 18 anos respectivamente (FRANK, 2009, p. 177; FRANK, 2011, p.82). Além disso, há fatores genéticos ligados a este distúrbio endócrino que acabam sendo enalticidos pela estabulação e no aumento da expectativa de vida dos equinos (MELLO, 2011, p. 34).

O tratamento baseia-se em uma alimentação com reduzidos níveis de carboidratos não estruturais, aumento na atividade física e, em casos especiais, o uso de Levotiroxina sódica, um hormônio tireoidiano sintético que aumenta a sensibilidade, como os dois primeiros itens, à insulina. A mudança alimentar, por vezes não é o suficiente para se obter êxito, pois estes animais apresentam dificuldade em perder peso (REECE, 2005), mas é fundamental para a prevenção de equinos com predisposição genética (MELLO, 2011).

Na reprodução, alguns distúrbios metabólicos como os provocados por distúrbios de tireoide, cursam com infertilidade temporária (LOWE, et al., 1974; BREUHAUS, 2011), porém os causados pela SME, observa-se atividade cíclica

regular (FRANK, 2011), o que pode dificultar no diagnóstico desta no comprometimento reprodutivo.

Sendo assim, o objetivo deste é o de relatar o insucesso na produção embrionária em uma égua crioula doadora de embriões que apresentava atividade cíclica regular, atribuída à Síndrome Metabólica Equina.

## **Procedimentos metodológicos**

### ***Relato de caso:***

O presente estudo de caso é o de uma égua da raça crioula, de seis anos, que não apresentava sucesso em um programa de transferência de embriões, na estação reprodutiva 2015/16. A sua atividade cíclica era regular, ciclando a cada 21 dias, e apresentando uma duração de cio em média de 6 dias, constatando, em todos os procedimentos de avaliação ginecológica de controle folicular, em ovulação. Além disso, tanto na ultrassonografia quanto na citologia uterina, não era constatada acúmulo de fluido e infecção uterina, respectivamente.

Nos dias seguintes da inseminação, na ultrassonografia não se observava coleção de líquidos no lúmen uterino. Foram realizadas oito inseminações, determinando todos, resultados negativos quanto a presença de embrião. Em todas as inseminações foi utilizado o sêmen do mesmo garanhão, tanto resfriado a 5°C quanto o congelado. Além das prenhez obtidas com outras éguas com o sêmen utilizado e a condição de escore corporal 5 (condição de escore corporal 5, baseada em uma escala de 1 a 5, sendo 1 magérrima e 5 obesa) com deposições de gordura expressivas em regiões de crinas e na inserção de cauda, associada a dificuldade em perder peso, foram as razões da suspeita de SME.

### ***Exame ginecológico e controle folicular***

A partir do mês de outubro de 2015, inicialmente, procedeu-se a análise ginecológica por palpação retal e pelo uso do seu complementar a ultrassonografia (Com transdutor linear retal na frequência de 7,5MHZ - DP2200 – Mindray® – China,). Associado a estes exames, foi realizado o exame vaginal através do espéculo de Polansky (Brasmed® – Brasil). O trato reprodutivo com cornos uterinos bem definidos, uma ecotextura homogênea, sem evidência de acúmulo de líquido. Os ovários com a presença de corpo lúteo bem destacável na imagem ecográfica, sugerindo uma

ovulação recente. Na vaginoscopia sem alterações aparentes no conduto vestibulo vaginal.

O controle folicular era realizado semanalmente, duas vezes por semana, juntamente com a de suas receptoras para a transferência de embrião. Quando a mesma estava entre os 6 a 12 dias após a ovulação, era antecipada a entrada no cio, com o uso de Dinoprost de Trometamina (Dose 1mg/450Kg de Peso Vivo - Lutalyse® /Zoetis), pela via intramuscular. Após o flushing uterino, no procedimento de obtenção do embrião, também era utilizado este agente luteolítico. Na palpação retal eram avaliadas o tônus e abertura do colo uterino, e na ultrassonografia eram avaliados a ecotextura, presença ou ausência de líquidos e mensurados o diâmetro folicular.

*Resposta a indutores da ovulação e Inseminação Artificial:*

Quando a mesma apresentava, na ultrassonografia, ecotextura com a presença de edema e folículo ovariano com diâmetro  $\geq 35$ mm era administrado 1.500UI pela via intravenosa de hCG (Vetecor® - Hertape Callier) ou Deslorelina 1mg intramuscular (Botupharma®, Botucatu-SP). As ovulações ocorreram entre as 36 e 38 horas do uso do indutor.

A égua era inseminada na eminencia da ovulação com sêmen resfriado ou congelado, depositados no corpo do útero e intracornual profunda, respectivamente. A descongelação do sêmen era realizada a 46°C por 20 segundos. Antes da inseminação artificial o mesmo era avaliado após 5 minutos do aquecimento ou da descongelação. A inseminação artificial com sêmen refrigerado era utilizado uma pipeta rígida estéril (Provar, São Paulo-SP) e com sêmen congelado em pipetas flexíveis (Minitube, Alemanha).

*Lavado uterino – Transferencia de embriões:*

Na coleta dos embriões era utilizada uma sonda bivona de silicone estéril FR 32 (Bioniche® – Brasil), cateterizando o cervix e dispendo-a na entrada do útero. A solução de Ringer com Lactato estéril era infundida no útero, previamente aquecida a 37°C, conduzida por meio de um equipo em Y, que ligava o copo filtro (WTA® – Brasil) com a sonda. Após a obtenção do flushing uterino, procedeu-se a procura do embrião em lupa estereomicroscópica em placa de petri estéril com 90mm de diâmetro.

### ***Dosagem hormonal***

A análise sérica de Glicose, insulina, T4 total livre foram procedidas de um sangue coletado após 12 horas de jejum, iniciado a partir das 10 horas da noite. Foram coletados, pela jugular com uma agulha de 18G estéril 4ml de sangue, após a antissepsia da região com Álcool 70°C e Iodo degermante por três vezes, e acondicionados em tubos com EDTA para insulina e T4 total livre, e de Fluoreto para a glicose. Uma segunda amostra para a glicose foi coletada 90 minutos da administração de Xarope de Milho administrado pela via oral, para verificar a amplitude na variação da glicemia, seguindo conforme proposto por Frank et al. (2009), sugerido pelo laboratório da análise. As amostras foram encaminhadas ao laboratório BETLABS do Brasil (Rio de Janeiro – RJ) refrigeradas a 5°C em Caixa de isopor. Foram realizados duas análises séricas dos hormônios citados, o primeiro no dia 25 de abril de 2015, e a segunda, após mudança da dieta e atividade física, o que resultou em perda de peso, no dia 29 de setembro de 2015.

#### *Alimentação e atividade física após a comprovação da SME:*

A nutrição era a base de feno de Tifton -85 a vontade e pastagem de capim nativo. A ração foi retirada da dieta. A atividade física era realizada diariamente, por 30 minutos, executada na marcha troteada em um terreno plano. No início, com a instituição da atividade física, a mesma apresentou claudicação nos membros anteriores, sendo, portanto, poupada até a resolução do quadro clínico.

### **Resultados e Discussão**

Em decorrência do insucesso na obtenção embrionária, utilizando sêmen de boa qualidade, o que determinou, em outras éguas, em prenhez, associada a obesidade da mesma com a dificuldade em perder peso, levou-nos a suspeitar de SME. Outro ponto que reforçou nossa suspeita foi os sinais de linhas de “estresse” no estojo córneo dos quatro membros, apresentado, em um dos episódios claudicação. A alimentação antes consistia com base de 1% do peso corporal, dividida em 2 refeições com intervalo de 12 horas, pastagem de tifton-85 e feno de tifton-85 a noite, após o último fornecimento de ração do dia. A ração manutenção apresentava 12% de Proteína Bruta e energia metabolizável de 2.300Mcal/dia.

A atividade cíclica esboçava-se de forma regular com taxa de crescimento folicular, no cio, na média de 3mm/ dia, e sempre constatando edema endometrial expressivo nos últimos dias do estro, e com responsividade presumível a ação dos

indutores da ovulação determinando em ovulações de entre 36 a 38 horas. O uso de Deslorelina e hCG em éguas com edema endometrial, apresentando um folículo pré ovulatório  $\geq 35$ mm, resulta em ovulações em até 48 horas (LINDHOLM, et al., 2011; GINTHER, 1992), apresentando o pico das ovulações entre 36 a 48 horas (GASTAL, et al., 2006, p.187).

A égua não apresentava coleção de líquidos no útero em até 36 horas após a inseminação, denotando uma rápida limpeza uterina e, portanto, sem sinais evidentes de endometrite persistente pós cobertura. As éguas que tem um comprometimento na limpeza uterina e, que, por consequência, retém líquido, não conseguem modular o processo inflamatório uterino dentro de 36 horas (FERDOKA, et al., 2016, p. 90). Além disso, no dia da coleta embrionária, o líquido drenado pela infusão intrauterina para a recuperação do embrião, apresentava-se límpido sem sinais aparentes de processo inflamatório infeccioso. A cada coleta eram infundidos 2 litros de Ringer com Lactato estéril, previamente aquecido, e todo o líquido era facilmente drenado do útero, e na procura do embrião, sob estereomicroscópio, não se observa nenhum embrião em todos os procedimentos.

A condição de escore corporal era de 5, com acúmulos de gorduras evidente nas crinas, inserção da cauda e glândula mamária. GEOR (2008, p. 40) retrata, além dos sinais de depósitos de gordura observados por nós, acúmulo desta em regiões de prepúcio e em regiões atípicas como abdômen e tórax. Além disso, nos quatro estojos córneos observava-se marcadas linhas de estresse no caso sugerindo episódios de laminite, lesões de falta de glicose nas lamina do casco (HOFFMAN, et al., 2003), o que muitas vezes possibilita no aparecimento de lesões intensas como a rotação de terceira falange (FRANK, 2011, p. 75).

A alimentação era a base de ração manutenção com 12% de proteína bruta e 2.300Mcal e pastagem e feno de tifton-85. Sob o aspecto nutricional, em determinados períodos do ano, a pastagem contém maior porcentagem de carboidratos não estruturais (CNE), como açúcares simples, amido e frutanos (GEOR; FRANK, 2008, p.70), sendo estes no outono e inverno, como no nosso caso. Uma adaptação crônica aos alimentos contendo elevado CNE poderá resultar em diminuição da sensibilidade à insulina, a qual poderá ser elevada em animais com resistência prévia à insulina (GEOR, 2009, p. 41).

A possibilidade de uma doença metabólica como a SME, após todos esses achados e pelo insucesso da reprodução, já foi nossa suspeita clínica. Embora, os

sinais de obesidade também seja um reflexo de outros problemas endócrinos, como os de hipotireoidismo e Doença de Pars Intermédia de Pituitária – PPID (FRANK, 2009, p. 261), estas foram descartadas, pois são prevalentes a partir de 18 anos. A PPID ou antigamente chamada de Síndrome do Cushing (SQUIRES, 2006, p. 544), apresentam alguns sinais comuns como resistência à insulina e hiperglicemia (SCHOTT, 2002, p. 55). Sendo assim, fizemos a análise, em dois momentos, dos perfis séricos da glicose e insulina, e mesmo assim os de hormônios tireoidianos (T4 total livre), a primeira no dia 25 de abril de 2015 antes do tratamento, e a segunda no dia 21 de setembro de 2015, após a redução do peso vivo mediante a dieta e exercícios. Os resultados estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Perfil sérico de insulina e glicose basal (em jejum) e pós administração de glicose de milho e mensuração das concentrações T4 total em duas datas distintas.

Exames	Perfil	Resultado	Referencias
<b>25/04/2016</b>	Insulina Basal	62,53 uUI/ml	1-20 uUI/ml
	Insulina Pós	88,64 uUI/ml	< 20 uUI/ml =<100mg/DI
	T4 Total	24,31 uUI/ml	12-25ng/ml
	Glicose Basal	145 mg/DL	72 – 114mg/DI
	Glicose Pós	160 mg/DI	72 – 114mg/DI
<b>21/09/2016</b>	Insulina Basal	47,64 uUI/ml	1-20 uUI/ml
	Insulina Pós Glicose	81,20 uUI/ml	< 20 uUI/ml =<100mg/DI
	T4 Total	23 uUI/ml	12-25ng/ml
	Glicose Basal	145 mg/DL	12-25ng/ml
	Glicose Pós	160 mg/DI	72 – 114mg/DI

Fonte: Perfil de Insulina, e T4 total realizado no Laboratório BETLABS do Brasil – Rio de Janeiro - RJ.

Os valores séricos de glicose e insulina, nas duas análises foram superiores aos valores basais normais, sendo, na primeira mensuração Glicose basal 62,53 uUI/ml e Insulina basal, e Glicose pós e Insulina pós de 88,64 uUI/ml e 160 mg/DI, respectivamente. A segunda reduziu um pouco os níveis dos hormônios, porém acima do limítrofe. Em cavalos diagnosticados com SME apresenta concentrações de insulina e glicose, no jejum, quase sempre estarão elevadas, e em casos menos severos, o teste de tolerância à glicose pode ser utilizado para demonstrar a resistência à insulina, apesar de não ser conclusivo (KRONFELD, 2005, p. 79).

O protocolo realizado foi o proposto pelo laboratório que realizou a análise das amostras (BETLABS do Brasil – Rio de Janeiro – RJ), o qual segue o proposto por Frank (2011, p. 90). Embora a maneira de controlar a resistência à insulina, em equinos obesos, seja a redução do peso vivo de 496 para 436Kg (redução de 60 kg), conferida pela restrição alimentar a carboidratos não estruturais associado a atividade

física, na égua de nosso relato, não foi o suficiente para melhorar a tolerância da insulina. O manejo dietético é difícil reduzir o peso destes animais apenas através da restrição alimentar, utilizando o volumoso de baixa qualidade (REECE 2005, p. 340).

O tempo de restrição alimentar associado a uma atividade física intensa foi de 5 meses, tempo superior como demonstrado em um estudo onde se teve resultados satisfatórios com a restrição à pastagem rica em CNE de 2 a 3 meses (SOUZA, 2007, p. 76). Além disso, a dieta e a atividade física muitas vezes não é o suficiente para promover a perda de peso do animal (GEOR, 2008, p. 73), porém a égua de nosso estudo reduziu o peso mas não melhorou a sensibilidade a insulina

Os cavalos obesos possuem mais adipócitos, mais cortisol produzido e conseqüentemente causa mais interferência na insulina, porém deve ser ressaltado que nem todo cavalo obeso possui hiperinsulemia (MALAZDREWICH, 2007, p. 34). Todavia, a obesidade ou os depósitos de gordura regionais predispõem os equinos para o desenvolvimento da laminite (HOFFMAN, et al., 2003, p. 275).

Os animais com sensibilidade normal à insulina devem retornar à concentração basal de glicose ou tê-la inferior cerca de 45 minutos após a atividade física (MORGAN, 2015, p. 175). Contudo, cavalos com resistência à insulina demoram mais do que 45 minutos para voltar a ter seus valores de glicemia estabilizados ao valor basal (FRANK, 2010, p. 468). De acordo com (ROBINSON; SPRAYBERRY 2009, p. 80) a administração de Levotiroxina sódica considerada um análogo sintético do hormônio da tiroide T4 pode ser usado para acelerar a perda de peso pode melhorar a sensibilidade à insulina, pois é um estimulante do metabolismo (BREUHAUS, 2011).

A dose de Levotiroxina sódica é de 48 mg/dia, PO, durante 3 a 6 meses. O proprietário do animal, em virtude do tempo necessário de tratamento, o que tomaria boa parte da estação reprodutiva, optou por fazer o tratamento com Levotiroxina Sódica em outro momento, portanto não temos ainda dados referente a ação desta na estação reprodutiva 2017/2018.

### **Considerações Finais**

A análise dos perfis séricos de glicose e insulina em éguas com obesidade e que tenham um histórico de dificuldade de perda de peso e sinais de laminite, deverá ser a alternativa imediata do médico veterinário, pois evitará o dispêndio de tempo e financeiro por uma provável reprodução ineficiente de uma fêmea com SME.

## Referências

BREUHAUS, Austin. Disorders of the Equine Thyroid Gland. **Veterinary Clinical Equine**, v. 27, p.115–128, 2011.

CINTRA, André Galvão de Campos. **O cavalo: Características, manejo e alimentação**. São Paulo. Roca, 2014. 364p.

CNA – Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. Participação da Equinocultura no Produto Interno Bruto – PIB Nacional. **CNA**, p.345, 2015. Disponível: <http://www.cnabrasil.org.br/temas-atuais/pib> . Acesso em: jul.2016.

FRANK, Noan. Equine Metabolic Syndrome I. **The Veterinary Clinics of North America: equine practice**, v.27, p.73-92, abr. 2011.

\_\_\_\_\_. Equine Metabolic Syndrome II. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 29, nº 5, 259-267; fev. 2009.

FRANK, Nicholas. Equine Metabolic Syndrome. **Journal of Veterinary Internal Medicine**. v. 24, p. 467-475. jul. 2010.

FEDORKA, C et al. The effect of select seminal plasma proteins on endometrial mRNA cytokine expression in mares susceptible to persistent mating-induced endometritis. **Reproduction in Domestic Animals**, p. 89-98, 2016.

GASTAL, E.L. et al. Effect of different doses of hCG on diameter of the preovulatory follicle and interval to ovulation in mares. **Animal Reproduction Science**, v.94, p.186-190, 2006.

GEOR, Raymond. Pasture-Associated Laminitis. **Veterinary Clinics Equine**, v. 25, p. 39- 50; ago. 2009.

GEOR, Raymond; FRANK, Nicholas. Metabolic syndrome—From human organ disease to laminar failure in equids. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, p. 67-78, fev.2008.

GINTHER, Oliver. J. Reproductive biology of the mare: basic and applied aspects. 2ed. **Cross plains: Equiservices**, 642p., 1992.

HOFFMAN, Rhonda M.. Carbohydrate metabolism and metabolic disorders in horses. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, p.270-276, fev.2009.

KRONFELD, Draw; JOHSON, Paull; WALTER, Junior. Insulin resistance in the horse: Definition, detection, and dietetics. **American Society of Animal Science**. p. 78-98. Jan. 2005.

LAMAS; Sofia Cristiana dos Santos. Síndrome Metabólica Equina-Doença Inflamatória Intestinal em Equinos. **Manual Técnico**. Porto, 2010, p. 1-80.

LINDHOLM, Arg, Ferris, R. Arnold, Scofield, David, McCue PM. Comparison of deslorelin and historelin for induction of ovulation in mares. Proc Ann Equine Society Symposium. **Journal Equine Veterinary Science**, v.31, p.312-313, 2011.

LOWE, Jhon, BALDWIN, Ben, FOOTE, Richard. Equine hypothyroidism: the long term effects of thyroidectomy on metabolism and growth in mares and stallions. **Cornell Veterinary**, v.64, p.276-95, 1974

MALAZDREWICH, Cristian. **Equine Endocrinology: Cushing's Disease and Metabolic Syndrome**, p. 33-39, 2007. Disponível em:  
<<http://horse911.com/kb/?View=entry&EntryID=484>>. Acesso em: 22 ago. 2017.

MELLO, Erica. **Sensibilidade a insulina e adaptação ao exercício em potros puro-sangue inglês de corrida**. Seropédica, Rio de Janeiro, 1-40p, mar. 2011.

MORGAN, Richard; KEEN, John McGOWAN. Equine metabolic syndrome. **Veterinary Record**, v.15, p.173-179, ago. 2015.

REECE, William. **Anatomia funcional e fisiologia dos animais domésticos**. 3<sup>o</sup> Ed. São Paulo: Roca, jul. 2008.

ROBINSON, Nill; SPRAYBERRY, Kuster. Insulin resistance and Equine Metabolic Syndrome. Current Therapy in Equine Medicine. 6 ed. **Saunders Elsevier**, p. 78-98, abr.2009.

SCHOTT, Harold. Schott. Pituitary pars intermedia dysfunction: equine Cushing's disease. **Journal of Equine Veterinary**, p. 34-54, abr. 2002.

SOUZA, Fernando. Síndrome metabólica equina: resistência à insulina. **Veterinária em Foco**. v. 5, p. 71-78. jul./dez. 2007.

SQUIRES, Elias. Equine metabolic syndrome: more unknowns than knowns. **Journal of Equine Veterinary Science**, v.26, n.11, p.543-545, jul. 2017.

## TURISMO RURAL NA SERRA DO RIO DO RASTRO: DESTACANDO A REGIÃO DE BOM JARDIM DA SERRA

**Jaqueline Padilha Cassão<sup>1</sup>, Eduardo Gonzaga Bett<sup>2</sup>, Deise Viviane Coan<sup>3</sup>, Luiz Oswaldo Coelho<sup>4</sup>, Paulo Andre Doneda Jung<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Academica. Unibave. jaqueline.pc93@hotmail.com.

<sup>2</sup>Docente. Unibave. eduardobett@bol.com.br.

<sup>3</sup>PROGRAD. Unibave. Deise.coan@unibave.net.

<sup>4</sup>Qualificação Profissional. Unibave. .

<sup>5</sup>TI. Unibave. pauloandre@unibave.net.

**Resumo:** O espaço rural possibilita o desenvolvimento de diversas atividades dentre elas o lazer e o turismo. A atividade turística requer investimentos em infraestrutura de hospedagens e de lazer, que juntamente com o quadro socioambiental, caracterizam os lugares turísticos favorecendo o seu desenvolvimento. Nesse contexto, o turismo passa a ter papel fundamental na produção do espaço e na valorização do rural. O presente estudo tem como objetivo geral identificar os atrativos de Bom Jardim da Serra -SC. Para isso, utilizou-se de análise quantitativa, qualitativa observacional amostral, para determinar em porcentagem o resultado das respostas obtidas na aplicação de um questionário, com intuito de especificar o que o turista deseja encontrar quando pensa na região serrana. Conclui-se que, em geral, a busca pela região se dá principalmente pelas belezas naturais, primeiramente pela Serra do Rio do Rastro, seguindo o Mirante, a Usina Eólica. A busca por aventura também obteve um percentual significativo.

**Palavras-chave:** Turismo Rural. Empreendimento. Serra do Rio do Rastro.

### **Introdução:**

Quando se pensa em turismo rural, logo se imagina um espaço para descanso, paz e lazer (FEIRATUR, 2013, S.P). “O turismo compreende as atividades que as pessoas realizam durante suas viagens e estadas em lugares diferentes do seu entorno habitual, por um período consecutivo inferior a um ano, com finalidade de lazer, negócios ou outras”. (SANCHO, 2001, p.38, apud, SANTANA BRASIL, 2012).

O Planalto Sul de Santa Catarina, de clima montanhoso, conhecido como Região Serrana, além das paisagens de rara beleza, cultiva tradições agropecuárias e cultura campeira, consideradas atividades de extremo valor para turismo e lazer (KRUGUER CORRÊA, 2006).

Bom Jardim Da Serra por muito tempo foi chamada de Jardim, tudo indica que foi pelas exuberantes belezas naturais. A denominação de Bom Jardim da Serra veio substituir o seu primeiro nome: Cambajuva. Sua colonização teve início em 1870, com a chegada da família de Manuel Pinto Ribeiro, primeiros colonizadores que chegaram até o litoral e, para aqui chegar tiveram que construir uma trilha que levou o nome de Serra do Doze, passando posteriormente para Serra do Rio do Rastro. Com uma população de 4.631 habitantes, 14 rios nascendo no seu território, afluentes do Rio Pelotas, e 35 cachoeiras, de no mínimo dez metros de altura, o município leva o título de capital das águas. É também uma das regiões que mais preserva suas culturas e tradições gaúchas. A região oferece muitos atrativos turísticos, dentre os quais se destacam:

***Cânion das Laranjeiras:*** Pertencente à fazenda Santa Cândido, área privada, localizada na localidade de Santa Barbara a 12 km do centro da cidade. Indica-se visitar o local acompanhado de um guia turístico ou em grupos organizados pelas hospedagens. É necessário caminhar 1,5 km até chegar aos cânions. Os turistas conseguem visitar a região com o pagamento de uma pequena taxa.

***Cascata Salto do Pelotas:*** Localizada a 8 km da cidade, às margens da rodovia SC-438, em área privada, é o maior conjunto de quedas de Bom Jardim da Serra. Para facilitar a aproximação dos turistas nas quedas d'água foi construída uma escada com 156 degraus.

***Cavalgada Aparados da Serra:*** Centenas de cavaleiros que seguem com destino a São Francisco de Paula (RS) numa tradicional cavalgada conhecida como Cavalgada Aparados da Serra, podem desfrutar de passagens exuberantes em Bom Jardim da Serra que serve como ponto de chegada ou partida.

***Mirante da Serra do Rio do Rastro:*** O mirante, localizado a 11 km do centro de Bom Jardim da Serra, com área para estacionamento, oferece uma visão panorâmica da Serra do Rio do Rastro, que liga a região serrana ao litoral catarinense, e consegue-se ver o mar a mais de 100 km de distância,

***Serra do Rio do Rastro:*** tem 12 km de extensão, composta por diversas e acentuadas curvas exigindo muito cuidado, tanto pelas curvas quanto pela neblina que é constante em dias mais nublados e frios, e também pelo intenso tráfego de ônibus e caminhões. Dotada de ótima estrutura, construída em piso de concreto, bem iluminada pela energia gerada nas proximidades do mirante e para garantir a segurança possui muretas de um metro de altura (PREFEITURA DE BOM JARDIM DA SERRA, 2017).

O presente estudo tem como objetivo geral identificar os principais atrativos turísticos que Bom Jardim da Serra oferece. Visando dar conta do objetivo geral os objetivos específicos deste estudo são: analisar os principais pontos turísticos naturais do município de Bom Jardim da Serra; averiguar necessidades da região, visando contribuir para futuros empreendimentos; conhecer quais as expectativas dos entrevistados quanto à região como destino turístico.

### **Turismo Rural, História e Características**

O turismo rural é originário da Europa, surgindo na década de 50 nos países no Norte e do Centro da Europa, e nos anos 70 nos países do sul (CADERNO LEADER, apud, PORTAL EDUCACAO, 2013).

Enquanto os espaços urbanos, por um lado, sempre atraíram as pessoas pelas promessas de prosperidade econômica e cosmopolitismo cultural, os espaços rurais, por outro lado, despertaram o interesse pelo aspecto oposto – ou seja, como um espaço de revigoramento, descanso e encontro com a paz. (FEIRATUR, 2013)

No Brasil o turismo rural surgiu na década de 80, como uma atividade alternativa para o avanço do desenvolvimento rural, utilizando a valorização do patrimônio e dos produtos locais, além de colaborar com a preservação do meio ambiente. (SANTANA BRASIL, SOUZA FERREIRA, BATISTA DOS SANTOS, 2012).

A Organização Mundial do Turismo (OMT) utiliza como padronização à definição de turismo o conceito proposto por Sancho (2001, p.38). “o turismo compreende as atividades que realizam as pessoas durante suas viagens e estadas em lugares diferentes ao seu entorno habitual, por um período consecutivo inferior a um ano, com finalidade de lazer, negócios ou outras”. (SANTANA BRASIL, SOUZA FERREIRA, BATISTA DOS SANTOS, 2012).

A conceituação de Turismo Rural adotada pelo Ministério do Turismo, citado Ministério de Desenvolvimento Agrário (2004), fundamenta-se em aspectos que se referem ao turismo, ao território, à base econômica, aos recursos naturais e culturais e à sociedade. Com base nesses aspectos, define-se que: Segundo Beni (2002, pg. 31) o Turismo Rural como: [...] “o deslocamento de pessoas para espaços rurais, em roteiros programados ou espontâneos, com ou sem pernoite, para fruição dos cenários e instalações rurícolas” (SANTANA BRASIL, SOUZA FERREIRA, BATISTA DOS SANTOS, 2012).

O turismo rural vem crescendo em média 6% ao ano, e na faixa de 3% de todos os turistas do mundo procuram o turismo rural como destino para suas viagens. (ROQUE, 2013).

Perante um universo de mais de dez mil empreendimentos que dispõem o Turismo Rural hoje no Brasil, em pelo menos 16 dos Estados da Federação, é necessária a estimulação deste segmento através de mecanismos eficazes de desenvolvimento (IDESTUR, 2014).

Segundo Zimmermann (1996), existem alguns princípios sobre o turismo rural que devem ser seguidos para obter satisfação dos turistas e do proprietário, que são:

- *Identidade Própria* - preservar as características do local em que a atividade é desenvolvida, paisagem, edificações, atividades desenvolvidas do local e do proprietário.
- *Autenticidade* – que é espontânea, de acordo com o local.
- *Harmonia Ambiental* - não degradando o ambiente, respeitando seu perfil arquitetônico, buscando uma harmonia.
- *Preservação das Raízes* - mantendo a preservação dos costumes do local e seus hábitos para que o turista possa presenciar as tradições locais, seja com o artesanato, culinária, arquitetura etc.
- *Divulgação dos Costumes* - divulgação da cultura local de diversas formas.
- *Atendimento Familiar* - os sistemas de hospedagens tradicionais mantêm este grande diferencial do atendimento familiar. (SANTOS OLIVEIRA, 2004).

/.../temos a certeza de que o Turismo Rural tem, em seu alicerce, duas condições básicas:

1) A fixação de objetivos claros quanto à razão da implantação deste produto:

- Promover a interiorização do turismo;
- Viabilizar nova fonte de renda ao produtor rural;
- Resgatar e valorizar a cultura local e regional;
- entre outros.

2) A aplicação de novas metodologias, nas quais a participação da comunidade e o respeito à realidade local devem ser amplamente considerados (ZIMMERMANN, 1996).

A realização de estudos e pesquisas sobre o turismo rural possibilita o conhecimento da realidade. Hoje, poucas propriedades rurais contêm registros, ainda que simples, sobre o Turismo Rural, não havendo dados da quantidade de turistas

que recebem, nem controle dos períodos de maior e menor visitação, tempo despendido com a atividade ou perfil do turista recebido.

O Turismo Rural é uma das atividades que mais sofre com os resultados da sazonalidade, pois afeta na instabilidade da oferta e da demanda em certos períodos do ano, principalmente com a alta e baixa estação. E para se estabelecer no mercado, o empreendedor precisa adaptar e agregar valor ao seu produto, dispondo de condições distintas para cada temporada, principalmente na época em que a taxa de ocupação é mínima. A agregação de atratividade ao produto turístico requer do proprietário um bom conhecimento sobre o estabelecimento e a região, de modo a identificar vantagens competitivas. Conhecendo as características do segmento e da análise do perfil do consumidor, é possível indicar estratégias para aumentar o período de permanência dos turistas e, conseqüentemente, minimizar os efeitos da sazonalidade, assim obtendo melhores rendimentos (MINISTÉRIO DO TURISMO, 2010).

### **Turismo Rural na Região Serrana de Santa Catarina**

Segundo Zimmermann (1996. apud SILVA SOUSA 2006), no espaço brasileiro o turismo rural começou a se desenvolver aproximadamente há 20 anos, sendo que os primeiros empreendimentos empresariais se desenvolveram no município de Lages SC, onde foi criada a Associação Brasileira do Turismo Rural, e o município também sendo batizado como a Capital Nacional do Turismo Rural (SILVA SOUSA, 2016).

O Planalto Sul de Santa Catarina conhecido como Região Serrana reúne condições de extremo valor para atividades turísticas e de lazer em função das paisagens de rara beleza que possui, da tradição agropecuária, do clima montanhoso e da sua rica cultura campeira. Pois, foram características como essas que deram início ao turismo rural, hoje espalhado por todo país, principalmente nos estados da Região Centro-Sul. (WALQUÍRIA KRÜGER CORRÊA, RAFAELLA KRÜGER CORRÊA, 2006).

Destacam-se como os principais problemas encontrados para o desenvolvimento do turismo rural: a insuficiência de recursos próprios, dificuldade de financiamentos, falta de treinamento e capacitação, insuficiência de mão de obra familiar e falta de divulgação. Em relação à área ocupada pelos empreendimentos visitados no referente estudo, predominaram as áreas de 10 a 50 hectares, sendo que

na região serrana localizou-se um caso com 300 hectares. (TORESAN; MATTEI; COSTA GUZZATTI, 2002).

Faz-se necessária a formulação de uma política abrangente e diferenciada de apoio e fortalecimento do turismo em áreas rurais, tais como:

- forma de financiamento compatível com as condições e a realidade do setor, e diferenciada segundo as modalidades de turismo existentes e o perfil do tomador;
- amplo programa de divulgação da atividade, de capacitação de agentes de apoio e empreendedores e de qualificação dos produtos e serviços oferecidos;
- mecanismo de incentivo à dotação e melhoria da infraestrutura para o turismo em áreas rurais, envolvendo todos os atores e grupos de interesse. (TORESAN; COSTA GUZZATTI; BITENCOURT, 2002, p. 49).

Um grande leque se abre em torno do turismo rural. São inúmeras atividades relacionadas ao lazer que variam conforme o potencial de cada lugar, destacando-se: caminhadas, rodeios, shows regionais, festivais, esportes na natureza, sítios e condomínios rurais, artesanatos, contemplação de paisagens cênicas (fauna, flora e relevo), culinária regional (pratos típicos), entre outros. (WALQUÍRIA KRÜGER CORRÊA, RAFAELLA KRÜGER CORRÊA, 2006).

As segmentações como: turismo verde, turismo esportivo, ecoturismo, agroturismo, turismo cultural, turismo e aventura vêm se desenvolvendo na Região Serrana Catarinense. (WALQUÍRIA KRÜGER CORRÊA, RAFAELLA KRÜGER CORRÊA, 2006).

### **Destino referência em turismo rural – Serra Geral – SC**

Para atender o perfil do viajante de Turismo Rural, as hospedagens se encontram nas propriedades rurais, em quartos ou chalés coloniais. Quartos coloniais são cômodos dentro da própria casa da família, preparados para receber os visitantes, proporcionando uma convivência mais próxima com os proprietários rurais. Já os chalés coloniais proporcionam mais privacidade ao visitante e à família que o recebe, tendo estrutura independente com acomodação e banheiro. Nos dois casos, as refeições são feitas em conjunto e o visitante pode se integrar às atividades rurais ou aproveitar as atrações naturais disponíveis no entorno da propriedade.

Uma prática muito comum entre os turistas é se hospedar em uma propriedade e visitar as propriedades vizinhas. É uma maneira bem interessante de aproveitar o tempo e conhecer novos lugares (MINISTÉRIO DO TURISMO, 2010).

Segundo o Ministério do Turismo, as tradições são bem conservadas quando se fala em turismo rural, podendo ser percebido pelos costumes culinários que são mantidos até hoje.

### **Procedimentos Metodológicos**

De acordo com Denzin e Lincoln (2006) o objeto de estudo pode ser analisado por camadas, que se sobrepondo, deverão formar uma fotografia de como é o cenário naquele momento. Analisar os acontecimentos no transcorrer da busca, explorar em profundidade o tema proposto, analisando o objeto sob diversos aspectos para coletar um nível satisfatório de informações e detalhes necessários, a fim de elucidar o problema envolvido.

A estrutura de estudo consiste em uma construção lógica de acordo com a qual, a partir de duas proposições chamadas premissas, extraem-se uma terceira, logicamente necessária, chamada de conclusão (BERNI, 2012 p. 48).

A pesquisa apresenta uma base de dados e conhecimento que permita a abordagem de forma racional e sistemática.

Este trabalho utilizou uma análise qualitativa/quantitativa, observacional amostral, para determinar em porcentagem o resultado das perguntas efetuadas em um questionário impresso, no qual as respostas foram preenchidas manualmente pelos entrevistadores. Foi abordado o máximo de turistas possíveis em cada período das entrevistas. Por não haver na região um controle de fluxo dos turistas as entrevistas foram efetuadas de forma aleatória, os questionários aplicados em dois pontos turísticos da cidade de Bom Jardim da Serra: o Mirante, lugar que dá vista para toda a Serra Do Rio Do Rastro, sendo considerada uma parada obrigatória para todos os turistas que ali passam, e na Churrascaria Tropeiro, um dos principais pontos turísticos da região. A coleta de dados ocorreu nos dias 10 e 25 de setembro e 01, 15, 16 e 30 de outubro 2016. Utilizando instrumento de pesquisa um questionário, com erro amostral de no máximo 5,0 e intervalo de confiança de 95%, foram realizadas 217 entrevistas.

As entrevistas aconteceram por meio do contato pessoal, onde os entrevistados foram abordados em dois pontos da região de Bom Jardim da Serra. Os dados foram digitados, tabulados e analisados, tendo como ferramenta programas tecnológicos para coleta e análise de dados: SPHINX LÉXICA, SPHINX SURVEY, EXCECEL, EPSP2. A pesquisa teve como intuito especificar o que as pessoas desejam encontrar

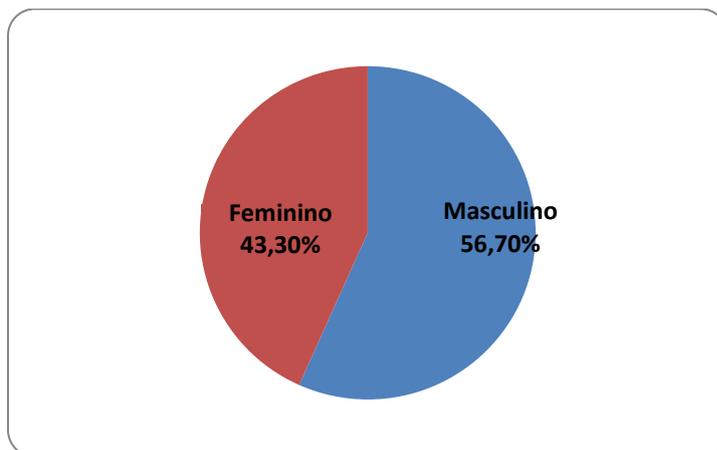
quando pensam na região serrana como destino turístico. Foram efetuadas perguntas com respostas alternativas para maior praticidade no desempenho do trabalho.

## Resultados e Discussão

Os questionários foram aplicados nos dias 10 e 25 de setembro e 01, 15, 16 e 30 de outubro 2016 em dois pontos estratégicos na entrada da cidade de Bom Jardim da Serra. Sendo eles: Mirante e Churrascaria Tropeiro.

Os viajantes mostraram-se dispostos a responder as questões, pois em sua maioria acreditam que seja importante opinar sobre a qualidade turística das cidades. Além de sentirem que estão sendo ouvidos e de alguma forma contribuindo para uma melhoria dos atrativos em relação ao turismo rural.

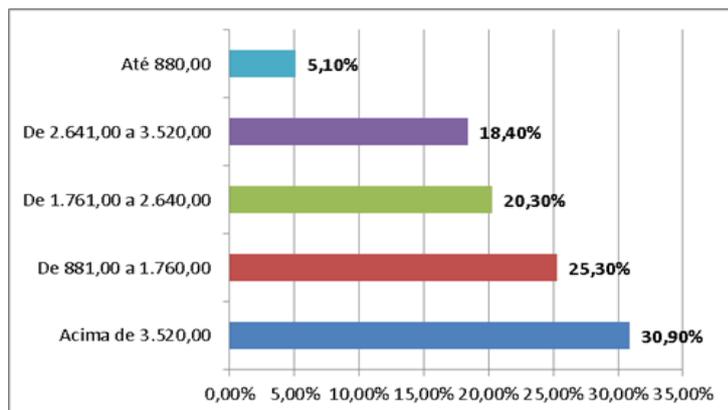
**Gráfico 1** - Entrevistados de acordo com o sexo



**Fonte:** Autor, 2016

O percentual dos visitantes teve como resultado 56,70% do sexo masculino e 43,30% feminino. Percentual este que acompanha os índices do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE 2013, onde demonstra que a população brasileira masculina é maior que a feminina.

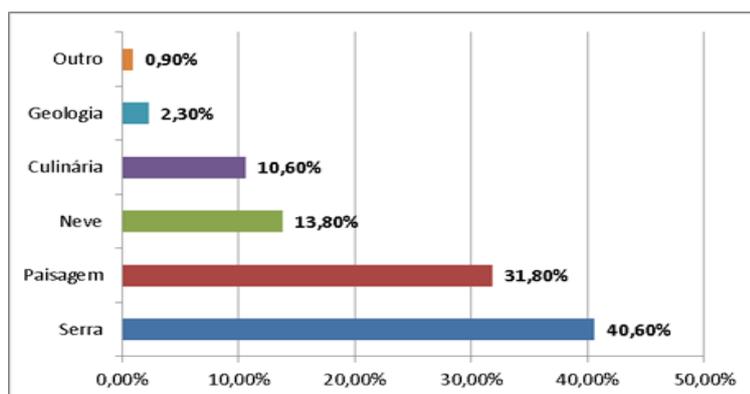
**Gráfico 2 - Renda dos entrevistados.**



**Fonte:** Autor, 2016

Visitantes com renda acima de R\$ 3.520,00 somam um percentual de 30,90%; as classes mais baixas B, C e D somam 64%, e com renda de até R\$ 880,00 apenas 5,10%. Este gráfico demonstra que parte dos turistas estão classificados como classe média alta, mostrando uma estabilidade financeira, e condições econômicas para desfrutar dos serviços oferecidos pela região; um percentual significativo também foi o de nível classe média baixa, o que leva a conclusão de que em função da renda diversificada deve-se ter atrativos disponíveis para todas as classes.

**Gráfico 3 - Motivos da visita dos turistas à região.**

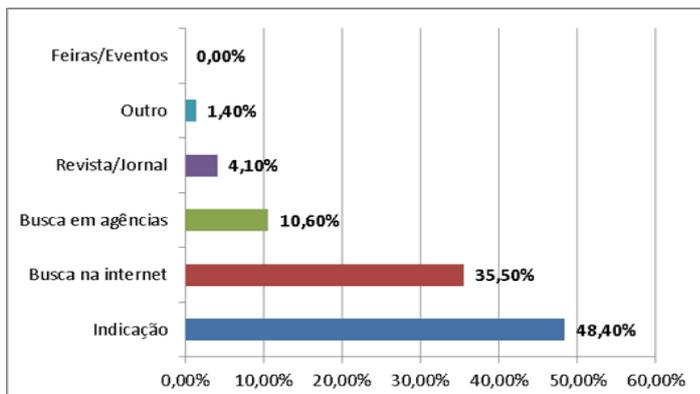


**Fonte:** Autor, 2016

De acordo com as entrevistas realizadas, observaram-se diferentes opiniões dos visitantes. De modo geral a maioria vai às cidades serranas em busca de uma visão da própria serra 40,60%; paisagens 31,80%; neve 13,80%; culinária 10,60%; geologia 2,30%, e 0,90% outras opções. Estes pontos turísticos são encontrados na cidade de Bom Jardim da Serra. Este gráfico vai de encontro ao pensamento de

Sancho (2001), que descreve o turismo como atividades que as pessoas realizam durante suas viagens e estadas em lugares diferentes do seu entorno habitual, assim a Serra absorve no seu entorno adjetivos que dificilmente se encontram em outros ambientes do país.

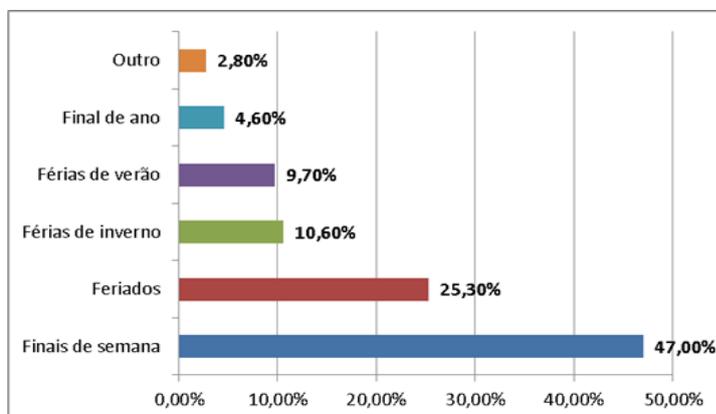
**Gráfico 4** – Como a região foi descoberta.



**Fonte:** Autor, 2016

Dos entrevistados 48,40% foi por indicação; pela internet 35,50%; busca em agências de turismo 10,60%; revistas e jornais 4,10%; outros 1,40%. Segundo Silva Souza (2016) Os primeiros empreendimentos empresariais se desenvolveram no município de Lages SC, onde foi criada a Associação Brasileira do Turismo Rural, e o município também sendo batizado como a Capital Nacional do Turismo Rural, porem com este gráfico fica perceptível que a divulgação realizada dos atrativos da serra ainda não tem visibilidade o bastante.

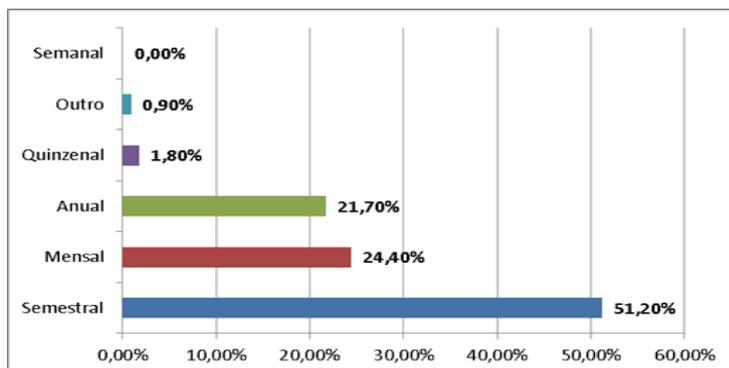
**Gráfico 5** – Quando o turista prefere viajar.



**Fonte:** Autor, 2016

Entre os visitantes, 47% preferem viajar aos finais de semana; 25% nos feriados; durante as férias sejam elas de inverno ou verão, final de ano somam um total de 24,90%, o que leva os empreendedores do turismo rural terem uma atenção redobrada nesses períodos.

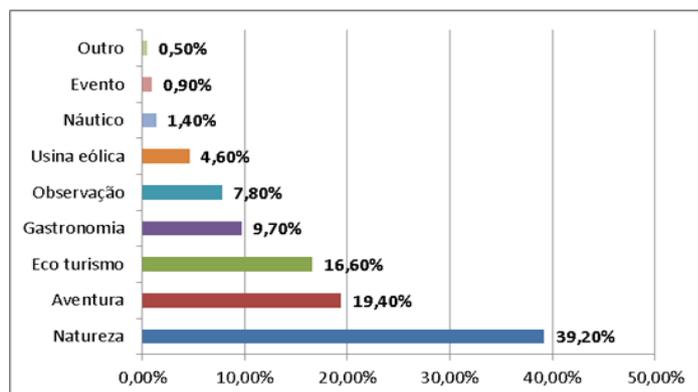
**Gráfico 6** – Frequência das viagens.



**Fonte:** Autor, 2016

Mais da metade dos entrevistados, 51,20% tem uma frequência de viagem semestral; 46,10% mensal e anual; e uma minoria quinzenal e outros, estando a semanal em 0%.

**Gráfico 7** – Qual a atividade pretendida.

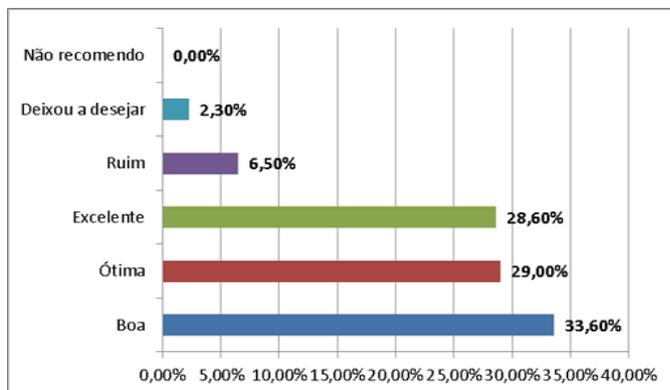


**Fonte:** Autor, 2016

As maiores atividades pretendidas pelos visitantes envolvem natureza, aventura e ecoturismo, com 75,20%; gastronomia, observação, usina eólica e outros formam um percentual de 24,80%. Segundo Sancho (2001) as atividades que descrevem o turismo são aquelas que não são habituais em seu entorno, ficando

evidente neste gráfico a procura por natureza, algo pouco comum nas grandes cidades.

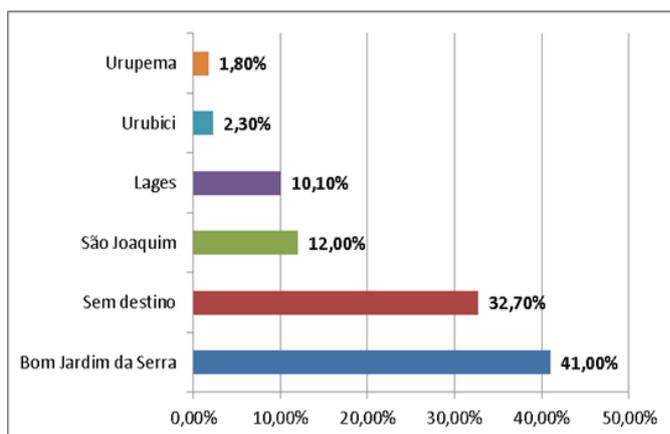
**Gráfico 8** – Avaliação da receptividade/hospedagem



**Fonte:** Autor, 2016

As opiniões sobre receptividade e hospedagem somam 91,20% como boa, ótima e excelente; apenas 8,80% tiveram opinião negativa. Perfazendo Santos Oliveira (2004) os sistemas de hospedagens tradicionais mantêm grande diferencial do atendimento familiar. Sistema este adotado por diversos comércios e hospedagens locais.

**Gráfico 9** – Qual o destino escolhido pelos turistas.



**Fonte:** Autor, 2016

O principal destino dos visitantes é Bom Jardim da Serra, com 41% de escolha. Os sem-destino 32,70%; São Joaquim e Lages com menores porcentagens, sendo

12% e 10,10% respectivamente; Urubici e Urupema são destinos de uma pequena parcela dos entrevistados, 4,10%.

Quanto à faixa etária, a maioria possui de 25 a 59 anos; uma minoria de 16 a 24, e com mais de 60 anos apenas 4,60% dos entrevistados.

Quanto à escolaridade, a maioria tem ensino superior completo; em seguida vem o ensino médio. Ensino superior incompleto e ensino fundamental, apenas uma pequena parcela.

Em relação ao estado civil, 38,20% são casados, 29,50% solteiros, os demais em uma união amigável ou outro.

De modo geral a busca pela região se dá principalmente pelas belezas naturais, pois o caminho até lá apresenta paisagens deslumbrantes, com rios, cachoeiras e grandes cânions. A Serra do Rio do Rastro, visita obrigatória, contém estradas que atingem alguns dos pontos mais altos do país. A hospedagem em hotéis fazenda é a mais procurada pelos visitantes que buscam o turismo em meio à natureza.

Mirante, Serra do Corvo Branco (Urubici) e a Usina Eólica também são destinos escolhidos. Além da neve que no inverno torna as paisagens de Bom Jardim da Serra, Urubici e São Joaquim ainda mais especiais, lugares que em outras estações oferecem temperaturas que proporcionam passeios a todo tipo de turista.

### **Considerações Finais**

Este estudo teve como objetivo geral identificar os principais atrativos que Bom Jardim da Serra oferece. Buscou-se analisar o que os turistas buscam na cidade de Bom Jardim da Serra fazendo um levantamento de algumas necessidades da região, visando contribuir para futuros empreendimentos e conhecer quais as expectativas dos entrevistados quanto à região como destino turístico.

Com os resultados adquiridos concluiu-se que os principais motivos que levam os turistas a visitar a região são as belezas naturais, sendo a Serra do Rio do Rastro o maior atrativo; a culinária teve um percentual significativo, o que pode ser bastante explorado pelos empreendimentos já existentes na região e por quem deseja abrir um negócio; a busca por aventura que obteve índices significativos; o clima contribui para despertar a curiosidade dos turistas que têm a expectativa de ver a neve no inverno. Podemos então dizer que o conjunto de todos esses aspectos se torna um atrativo perfeito para a região, que poderá contar com o bom atendimento e receptividade, índices de satisfação constados nas entrevistas dos turistas; outro fator de destaque

foi a renda de boa parte dos turistas classificada como classe média alta, mostrando uma estabilidade financeira, e condições econômicas para desfrutar dos serviços oferecidos pela região; um percentual significativo também foi o de nível classe média baixa, o que leva a conclusão de que em função da renda diversificada deve-se ter atrativos disponíveis para todas as classes. Os finais de semana são o período que a maioria prefere viajar, seguido dos feriados. Essas datas têm maior fluxo de pessoas na região, dias em que os proprietários dos pontos turísticos devem estar mais preparados para atendê-los. Embora a internet ocupe cada vez mais espaço nos dias de hoje, a maioria dos turistas visita a região por indicação, seja de amigos, familiares ou conhecidos, o que significa dizer que o visitante quando fica satisfeito com a receptividade indica a região como destino de viagem. Com os resultados da pesquisa foi possível perceber que a região é bem vista pelos turistas e contém atrativos que podem ser mais explorados, tanto pra quem já tem seu negócio quanto para futuros investidores.

## Referências

- BRASILTURIS. **Turismo rural brasileiro**. Idestur. 2014. Disponível em: <[http://www.idestur.org.br/navegacao.asp?id\\_menu=2&id\\_conteudo\\_exibir=65](http://www.idestur.org.br/navegacao.asp?id_menu=2&id_conteudo_exibir=65)>. Acesso em: 25 abr. 2016.
- BOM JARDIM DA SERRA. **Turismo**. Prefeitura de Bom Jardim da Serra. Disponível em: <<http://www.bomjardimdaserra.sc.gov.br/turismo/>>. Acesso em: 30 out. 2016.
- \_\_\_\_\_. **Turismo/Atrativos**. Prefeitura de Bom Jardim da Serra. Disponível em: <<http://www.bomjardimdaserra.sc.gov.br/turismo/item/Atrativos/>>. Acesso em: 30 out. 2016.
- CADERNO LEADER. **O turismo rural na história**. Portal educação. Jan.2013. Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/turismo-e-hotelaria/artigos/29349/o-turismo-rural-na-historia>>. Acesso em: 12 abr. 2016.
- DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. **Introdução**: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. (Orgs.). O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41.
- FEIRATUR. **Uma breve história do turismo rural**. Feiratur turismo rural, casa e campo. São Paulo SP, abr. 2013. Disponível em: <<http://feiratur.blogspot.com.br/2013/04/uma-breve-historia-do-turismo-rural.html>>. Acesso em: 15 abr. 2016.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sinopse estatística** 2013. Rio de Janeiro, RJ.

KRUGER CORRÊA, Walquiria. et al. **Lazer e potencialidades turísticas no meio rural na região serrana catarinense**. II Encontro de grupos de pesquisa. Uberlândia MG, jun. 2006. Disponível em:  
<<http://w3.ufsm.br/engrup/iengrup/pdf/t28.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2016.

MINISTÉRIO DO TURISMO. **Entendendo o segmento**. Turismo rural: Orientações básicas. 2 ed. Brasília, 2010. p. 25. Disponível em:  
<[http://www.turismo.gov.br/sites/default/turismo/o\\_ministerio/publicacoes/downloads\\_publicacoes/Turismo\\_Rural\\_Versxo\\_Final\\_IMPRESSxO\\_.pdf](http://www.turismo.gov.br/sites/default/turismo/o_ministerio/publicacoes/downloads_publicacoes/Turismo_Rural_Versxo_Final_IMPRESSxO_.pdf)>. Acesso em: 30 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Bases para o desenvolvimento do segmento**. Turismo rural: Orientações básicas. 2 ed. Brasília, 2010. p. 46. Disponível em:  
<[http://www.turismo.gov.br/sites/default/turismo/o\\_ministerio/publicacoes/downloads\\_publicacoes/Turismo\\_Rural\\_Versxo\\_Final\\_IMPRESSxO\\_.pdf](http://www.turismo.gov.br/sites/default/turismo/o_ministerio/publicacoes/downloads_publicacoes/Turismo_Rural_Versxo_Final_IMPRESSxO_.pdf)>. Acesso em: 30 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **O turismo na região das Encostas da Serra Geral**. Destino referencia em turismo rural Serra Geral- SC. 1 ed. Goiânia. Instituto casa Brasil de Cultura, 2010. p. 7-11. Disponível em:  
<[http://www.turismo.gov.br/sites/default/turismo/o\\_ministerio/publicacoes/downloads\\_publicacoes/serra\\_geral.pdf](http://www.turismo.gov.br/sites/default/turismo/o_ministerio/publicacoes/downloads_publicacoes/serra_geral.pdf)>. Acesso em: 28 out. 2016.

OLIVEIRA, SANTOS. Eurico. **O Agroturismo e o Turismo Rural em Propriedades da Metade Sul do Estado do Rio Grande do Sul**. Princípios Essenciais do Agroturismo e do Turismo Rural. Porto Alegre: serie dissertações, 2004. P. 29.  
ROQUE, Andreia. **Estudo preliminar da cadeia produtiva turismo rural Brasil**. Idestur. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://www.idestur.org.br/pdf/estudo.pdf>>. Acesso em: 21 abr. 2016.

**ROTEIROS TURÍSTICOS REGIONAIS**. Disponível em:  
<<http://www.bomjardimdaserra.sc.gov.br/turismo/>>. Acesso em: 30 out.2016

SANTANA BRASIL, João Luiz. et al. **Dimensionamento turístico**. Connepi. Palmas Tocantins, 2012. Disponível em:  
<<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/2652/2903>>. Acesso em: 21 abr. 2016.

SANTOS OLIVEIRA. **Princípios essenciais do agroturismo e do turismo rural**. O agroturismo e o turismo rural em propriedades da metade sul do estado do Rio Grande do Sul. 1ed. Porto Alegre: série dissertações, 2004. p. 29.

SILVA SOUSA. **O desenvolvimento do turismo rural no Brasil**. O turismo rural: Instrumento para o desenvolvimento sustentável. 2016. Disponível em:  
<<http://docplayer.com.br/9951726-O-turismo-rural-instrumento-paradesenvolvimento-sustentavel-luziana-silva-souza.html>>. Acesso em: 28 out. 2016.

TORESAN, Luiz. et al. **Considerações finais, limitações e recomendações.** Levantamento dos empreendimentos de turismo no espaço rural de Santa Catarina. 1ed. Florianópolis: instituto cepa, 2002. p. 49.

TORESAN, Luiz et al. **Caracterização e descrição geral do agroturismo em Santa Catarina.** Estudo do potencial do turismo em santa Catarina. 1ed. Florianópolis: instituto cepa, 2002. p. 15-24.

ZIMMERMANN. **Produção turística no meio rural.** Turismo rural um modelo brasileiro. p. 26. Disponível em:  
<[http://www.zimmermann.com.br/turismo\\_rural\\_um\\_modelo\\_brasileiro.pdf](http://www.zimmermann.com.br/turismo_rural_um_modelo_brasileiro.pdf)>. Acesso em: 01 nov. 2016.

## UM OLHAR SOBRE AS POTENCIALIDADES TURÍSTICAS DO MUNICÍPIO DE GRÃO PARÁ (SC)

**Pâmela Dorigon de Oliveira<sup>1</sup>; Teresinha Baldo Volpato<sup>2</sup>; Elder Tschoseck  
Borba<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Engenheira Agrônoma. UNIBAVE. E-mail: pamela09\_oliveria@hotmail.com

<sup>2</sup>Professora Curso de Agronomia. UNIBAVE. E-mail: baldotere@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Professor do curso de agronomia. UNIBAVE. E-mail: elder.tb@gmail.com

**Resumo:** O turismo é uma atividade econômica que proporciona troca de experiências, oportunidade de trabalho, renda e desenvolvimento local para pequenos municípios e regiões. Este artigo apresenta o resultado de uma pesquisa que buscou identificar as áreas com potencial turístico no município de Grão Pará (SC), relacionar os pontos turísticos existentes em funcionamento, além de indicar os atrativos turísticos que podem ser praticados. Este estudo registra também, os trabalhos de planejamento da atividade que estão sendo realizadas nesta área, no referido município. Realizou-se uma pesquisa exploratória com abordagem quanti-qualitativa. Os dados foram coletados através de entrevista semiestruturada. Os resultados indicaram vários atrativos naturais e culturais relacionados à 'Colônia Grão Pará', e diversos pontos turísticos com potencial para o desenvolvimento da atividade.

**Palavras-chave:** Turismo. Desenvolvimento local. Colônia Grão Pará.

### **Introdução:**

O potencial turístico de uma cidade é considerado uma das grandes promessas para o desenvolvimento de municípios onde existem poucas opções de trabalho. O turismo no Brasil se caracteriza por oferecer, além de recursos naturais exuberantes, um enorme acervo de bens culturais, materiais e imateriais aos turistas brasileiros e estrangeiros.

O conceito mais recente e melhor aceito para a definição de turismo é o expresso por Barreto (2003, p.13):

O turismo é um fenômeno social que consiste no deslocamento voluntário e temporário de indivíduos ou grupos de pessoas que, fundamentalmente por motivos de recreação, descanso, cultura ou saúde, saem do seu local de residência habitual para outro, no qual não exercem nenhuma atividade lucrativa nem remunerada, gerando múltiplas inter-relações de importância social, econômica e cultural.

Existem fatores importantes que devem ser considerados no desenvolvimento da atividade turística, entre eles o desenvolvimento sustentável e a produção associada ao turismo. Dentro do desenvolvimento sustentável se compreende o equilíbrio entre os setores econômico, social, ambiental e cultural, sendo que, de acordo com Ruschmann (1997), encontrar equilíbrio entre os interesses econômicos que o turismo estimula e um desenvolvimento da atividade que preserve o meio ambiente não é tarefa fácil.

O Ministério do Turismo considera como produção associada ao turismo qualquer produção artesanal, industrial ou agropecuária que detenha atributos naturais e/ou culturais de uma determinada localidade ou região, capaz de agregar valor ao produto turístico (BRASIL, 2011). São as riquezas, os valores e os sabores brasileiros. É o *design*, o estilismo, a tecnologia: o moderno e o tradicional. É ressaltar o diferencial do produto turístico para incrementar sua competitividade.

### **Surgimento do Turismo**

Sobre o surgimento do turismo, existem muitos estudos que tratam dos conceitos, origem e história do turismo no mundo. A palavra 'turismo' surgiu no século XIX, porém, a atividade estende suas raízes pela história.

Certas formas de turismo existem desde as mais antigas civilizações, mas foi a partir do século XX, e mais precisamente após a Segunda Guerra Mundial, que evoluiu como consequência dos aspectos relacionados à produtividade empresarial, ao poder de compra das pessoas e ao bem-estar resultante da restauração da paz no mundo (RUSCHMANN, 1997, p.13).

Com referência ao surgimento do turismo, Barretto (2003) acrescenta: "Houve uma praia chamada Baías, perto da atual Nápoles e do porto imperial, que era *resort* de inverno e de verão". Após o declínio do império romano as viagens acabaram e conseqüentemente o turismo.

O primeiro hotel do mundo, *Wekalet-Al-Ghury*, foi construído na cidade do Cairo, Egito, no século XVI, para atender mercadores. Posteriormente, foram se desenvolvendo pousadas onde se cobrava aluguel para pernoites. Já no século XVIII, os turistas começaram a apreciar outros atrativos (BARRETO, 2003 p.54).

Sendo assim, aumentou-se o interesse do ser humano pelos meios turísticos, e essa atividade foi crescendo. Atualmente, muitos podem desfrutar do turismo ou como turista ou até como proprietário de estabelecimento turístico.

### **Definições de Turismo**

A partir do momento em que se deu início aos estudos sobre o turismo, apareceram várias definições. O conceito mais recente para turismo é o expresso por Barreto (2003, p.13):

O turismo é um fenômeno social que consiste no deslocamento voluntário e temporário de indivíduos ou grupos de pessoas que, fundamentalmente por motivos de recreação, descanso, cultura ou saúde, saem do seu local de residência habitual para outro, no qual não exercem nenhuma atividade lucrativa nem remunerada, gerando múltiplas inter-relações de importância social, econômica e cultural.

O turismo é uma atividade que, se bem planejada e organizada, traz inúmeras possibilidades de atividades no município, respeitando a cultura local, bem como a troca de experiências com as pessoas que passam a visitar a cidade. De acordo com Ansarah (2004) a atividade turística pode ser considerada um “agrupamento de setores”, existindo entre eles uma complementaridade técnica como setor econômico, é um conceito difícil de definir de maneira uniforme.

A atividade possibilita a integração entre os diversos setores econômicos e sociais e, ao mesmo tempo, exige a presença de várias categorias profissionais como: arquitetos, cozinheiros, camareiras, guias turísticos, enfim, profissionais e pessoas técnicas, pois os serviços prestados são diversificados e observados nos trabalhos de hospedagem, hotéis, restaurantes, centros de entretenimento e cultura, centros de reuniões, empresas de serviço receptivo, transportadoras, operadoras e agências de viagens (ANSARAH, 2004).

### **Tipos de Turismo**

Entre os diversos tipos de turismo praticados destaca-se o rural, de aventura e agroturismo. Seguindo as orientações do Ministério do Turismo (BRASIL, 2010), turismo rural pode ser entendido como o “conjunto das atividades turísticas desenvolvidas no meio rural, comprometidas com a produção agropecuária,

agregando valor a produtos e serviços, resgatando e promovendo o patrimônio cultural e natural da comunidade”.

O turismo rural não é um fenômeno novo no Brasil, o interesse crescente pelas atividades recreativas no meio já se manifestava no século XIX, na Europa. Na área rural, o turismo pode ser uma nova oportunidade de negócios e novas fontes de renda. Para Ferrão (2007) “O espaço rural vem deixando de ser considerado como local propício exclusivamente às atividades agropecuárias ou extrativistas”. A prestação de serviços através de restaurantes “pesque-pague”, passeios em trilhas, pousadas, são alternativas de trabalho para as famílias do campo.

As primeiras iniciativas de turismo rural no Brasil se deram em Santa Catarina, com os hotéis-fazenda no município de Lages (ALMEIDA; RIEDL, 2000), na fazenda Pedras Brancas em 1986, na fazenda do Barreiro e na fazenda Boqueirão.

Conforme Oliveira (1998), o turismo de aventura é o segmento de mercado do setor turístico que compreende o movimento de turistas, cujo atrativo principal é a prática de atividades de aventura de caráter recreativo. Este tipo de turismo pode ser praticado em qualquer espaço rural ou urbano.

De acordo com o Ministério do Turismo (BRASIL, 2010, p.19), o agroturismo é uma modalidade que se desenvolve integrada a uma propriedade rural ativa, como forma complementar de atividades e de renda; pressupõe o contato direto do turista com o meio rural, alojamento na propriedade e possibilidade de participar de atividades rotineiras. Nele o turista é integrado às atividades da propriedade.

A base para o desenvolvimento sustentável do turismo é a integração e interação dos agentes que compõem esse processo como a iniciativa privada, o poder público e a comunidade local. Para tanto, a sensibilização para o planejamento e articulação entre os empreendedores é fundamental para o sucesso neste tipo de trabalho. Para o turista, podem ser comercializados diversos produtos alimentícios e artesanais que servem de souvenirs ou lembranças do lugar visitado.

Os produtos alimentícios artesanais como queijos, biscoitos, pães, derivados de carne suína, licores, cachaça artesanal, bolos, artesanato são produtos que estão ligados à produção associada ao turismo.

Como produção associada ao turismo, entende-se:

Produção artesanal, industrial ou agropecuária que detenha atributos naturais e/ou culturais de uma determinada localidade ou região,

capaz de agregar valor ao produto turístico. São as riquezas, os valores e os sabores brasileiros. É o design, o estilismo, a tecnologia: o moderno e o tradicional. É ressaltar o diferencial do produto turístico para incrementar sua competitividade (BRASIL, 2011, p.13).

### ***Turismo dos Encantos do Sul***

Conforme a Secretaria de Estado de Turismo, Cultura e Lazer (SANTUR), o estado tem 295 municípios e é dividido em dez regiões turísticas, cujos limites territoriais reproduzem afinidades geográficas, econômicas e histórico-culturais: Grande Florianópolis, Costa Verde e Mar, Serra Catarinense, Encantos do Sul, Caminho dos Cânions, Vale Europeu, Caminho dos Príncipes, Vale do Contestado, Grande Oeste e Caminhos da Fronteira (SANTA CATARINA, 2013).

A diversidade na paisagem e na cultura está presente no Sul de Santa Catarina. O litoral é conhecido pelas belas praias de Imbituba, Garopaba e Laguna. Antigas colônias italianas podem ser encontradas em Criciúma e Tubarão cujas cidades são polos econômicos regionais (SANTA CATARINA, 2013, p.5).

A região de Tubarão e Gravatal (SANTA CATARINA, 2013) se destacam pelas estâncias hidrotermais. Nas regiões próximas à Serra, como Urussanga, Nova Veneza, Orleans, Grão Pará e Santa Rosa de Lima, as características herdadas dos imigrantes italianos e alemães se revelam com mais nitidez.

Na região dos Encantos do Sul, o agroturismo está presente em Santa Rosa de Lima. São Martinho, também na região dos Encantos do Sul, é rica nos atrativos voltados ao turismo rural. Orleans se destaca no turismo cultural com o “Museu ao Ar Livre Princesa Isabel”, local onde funciona o Centro Universitário Barriga Verde. É passagem para os turistas que visitam a Serra do Rio do Rastro no município de Lauro Muller.

Grão Pará pertence à região turística dos Encantos do Sul, tem uma população, de acordo com IBGE (2010), correspondente a 6.223 habitantes, sendo que são poucas famílias que sobrevivem da atividade turística. A principal fonte de renda do município é suinocultura, agricultura, fomicultura, molduras, ataúdes e a indústria têxtil (SANTA CATARINA, 2013). Existem outros municípios no entorno de Grão Pará com atrativos turísticos mais voltados para a gastronomia, além de “pesque-pague”.

Nesse sentido se justifica o presente artigo, fruto da pesquisa realizada como trabalho de conclusão do curso de Agronomia onde se procurou refletir sobre quais

as áreas com potencial para desenvolvimento do turismo no município de Grão Pará/SC.

O objetivo geral foi identificar as áreas com potencial turístico no município de Grão Pará/SC, tendo como objetivos específicos apontar os pontos turísticos existentes e que estão em funcionamento; relacionar os atrativos turísticos que podem ser praticados e registrar as ações que estão sendo desenvolvidas no município em termos de planejamento e organização do turismo.

Pelo fato do município ser localizado em uma região privilegiada de belezas naturais e culturais, a presente pesquisa se justifica pela importância acerca das áreas potenciais para o desenvolvimento da atividade turística, que pode trazer muitos benefícios e gerar emprego e renda para muitas famílias do campo e da cidade.

### **Procedimentos Metodológicos**

Visando alcançar aos objetivos dessa pesquisa, os procedimentos metodológicos aplicados se constituem em uma pesquisa exploratória e descritiva, de abordagem quanti-qualitativa e não probabilística. O cenário de estudo foi o município de Grão Pará/SC, sendo que a pesquisa foi realizada com representantes do Poder Público local e iniciativa privada. A população é composta de 6.223 habitantes e a amostra foi composta por 06 líderes municipais.

A coleta dos dados se deu por meio do uso de entrevista com questões abertas e fechadas. As mesmas foram gravadas, transcritas e acompanhadas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), devidamente assinado pelos entrevistados.

As entrevistas depois de transcritas foram organizadas por categoria. Os dados quantitativos, obtidos por meio do questionário foram igualmente tabulados e apresentados nos resultados em forma de tabelas.

Quanto aos aspectos éticos, o TCLE foi preenchido com o informante do setor privado e com o informante do setor público, sendo que os nomes dos entrevistados não serão revelados. Os critérios de inclusão foram as pessoas que trabalham em atividades turísticas no município e que assinaram o TCLE.

Os benefícios desta pesquisa foram mostrar como atividades de turismo podem contribuir com o desenvolvimento local e o desfecho primário são os pontos turísticos identificados.

Este trabalho foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário Barriga Verde (UNIBAVE), pelo processo nº 60957616.9.0000.5598 (Número do parecer: 779464).

## **Resultados e Discussão**

O município de Grão Pará está localizado no sul de Santa Catarina. Os primeiros habitantes foram os índios Botocudos, depois vieram os colonizadores europeus que ocuparam densamente a área, eliminando os primeiros habitantes em guerras cruéis e sangrentas (SEBRAE, 2010, p.11).

Em 1861, o Governo Imperial celebrou contrato com Visconde de Taunay, concedendo-lhe o direito de posse de 02 léguas de terras para exploração. Por ocasião de seu casamento com o Conde D'Eu (Marechal Príncipe Gastão de Orleans), a Princesa Isabel recebeu como dote de seu pai, o Imperador Dom Pedro II, imensa área de terra abrangendo quase que totalmente os municípios do sul do Estado de Santa Catarina (IBGE, 2010).

Por iniciativa do Visconde de Taunay, em sociedade com o Príncipe Gastão de Orleans (Conde D'Eu), foi fundado em 08 de julho de 1882 a “Empresa de Terras e Colonização de Grão Pará S.A.” e oficializada pelo então presidente da província Alfredo Escragno Taunay, destinada a promover o povoamento e colonização da região. Na mesma data, foi fundada e instalada a sede do Distrito de Grão Pará, tendo sido distribuídos lotes de terras a imigrantes alemães, italianos e poloneses.

A origem do nome do município de Grão Pará foi em homenagem aos proprietários da Empresa de Terras Colonização de Grão Pará S.A., ao filho do Príncipe Gastão de Orleans (Conde D'Eu), denominado Dom Pedro de Alcântara – Príncipe de Grão Pará, genitor do herdeiro da coroa imperial do Brasil, Príncipe Dom Pedro de Orleans e Bragança, residente no Palácio de Grão Pará, na cidade de Petrópolis (IBGE, 2010). Passou a município em 21 de junho de 1958; pela Lei Estadual nº 348, decretou-se a emancipação de Grão Pará, oficialmente instalado no dia 20 de julho de 1958 (IBGE, 2010).

A pesquisa teve como questionamento inicial os atrativos turísticos existentes no município. Os entrevistados do setor público apresentaram 05 pontos turísticos, enquanto o setor privado apresentou 06, conforme se observa no Quadro 1.

**Quadro 1 – Atrativos turísticos existentes no município de Grão Pará**

PODER PÚBLICO	SETOR PRIVADO
Serra Corvo Branco	Parque Estadual Serra Furada
Parque Estadual Serra Furada	Paisagens naturais
Paisagens naturais	Cachoeiras
Rio Túnel	Trilhas
Cachoeiras	Gastronomia
	Cultura

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Observa-se equilíbrio entre os setores e, ao mesmo tempo, pode-se identificar que 100% das indicações do setor público remetem a atrativos turísticos ligados ao espaço rural. No setor privado, inclui-se nesta lista a gastronomia e a cultura, que podem ser desenvolvidos em espaço urbano e rural.

Para o turismo se desenvolver é necessário o conhecimento do espaço e da realidade local, este resultado mostra que há diferentes modalidades de turismo que podem ser desenvolvidas e que são inter-relacionadas, como é o caso do turismo praticado nos espaços rurais e que envolve as paisagens como patrimônio. À exceção da gastronomia e de aspectos culturais, percebe-se que as indicações tanto do setor público quanto do privado são de áreas rurais.

A segunda questão proposta foi sobre a identificação dos atrativos que já estão sendo explorados e quais podem ser ainda explorados. A resposta deste questionamento se apresenta no Quadro 2.

**Quadro 2 – Atrativos que estão sendo explorados e podem ser potenciais turísticos**

SETOR PÚBLICO	SETOR PRIVADO
Não vejo nenhum atrativo sendo explorado	Pousadas
Pousada Rio Túnel	Pesque Pague
Cachoeira	Gastronomia
Engenhos	Hospedagem
Pesque Pague	Artesanatos
Artesanatos	Fábrica de bolachas
Cafés coloniais	
Orquidários	
Caminho das Pitaias	
Fábrica de bolachas	
Doces e Geleias	

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Percebe-se a maior indicação de atrativos realizada pelo setor público. A indicação do “Caminho das Pitaias” é um diferencial diante dos demais, por se tratar de algo novo. Por essa razão, entende-se que o turismo deve ser planejado com as

pessoas interessadas. O turismo pode trazer conhecimento e desenvolvimento econômico para a comunidade onde está inserido.

Continuando a investigação, questionou-se o que falta para o desenvolvimento do turismo em Grão Pará. O resultado desta questão se encontra em dois depoimentos de representantes do setor público e dois depoimentos do setor privado.

*Falta o básico até para os próprios moradores como o acesso com o mínimo de atenção do poder público em manter as estradas, assim dificulta o próprio investidor a realmente ter coragem de seguir com projetos de investimento turísticos. Além de não haver interesse real do poder público em divulgar e lutar pelo turismo (Entrevistado setor público).*

*Eu sempre digo assim: o que falta é a vontade de cada um de fazer o turismo, porque o turismo não é as entidades que fazem, são as pessoas que fazem. Acho que o que falta mesmo é a pessoa fazer, porque se a pessoa quiser ela faz, porque público a gente tem, falta a vontade de cada um de fazer (Entrevistado do setor público).*

Já este representante considera-se parte integrante do processo e reconhece que o turismo precisa ser integrado entre o público e o privado.

Os depoimentos selecionados dos representantes do setor privado podem ser observados a seguir:

*O turismo só acontece com o entusiasmo das pessoas que pretendem desenvolver o mesmo em suas propriedades, para isso precisamos que os órgãos públicos deem mais valor para essas pessoas. Com o apoio necessário, garanto que teremos um futuro promissor neste ramo (Representante do setor privado).*

*A vontade de cada pessoa que possa ter o turismo como uma forma de renda para a família, onde assim ajudaria ao município com uma fonte de renda diferente e aos turistas que poderiam conhecer um pouco mais o nosso município (Representante do setor privado).*

Percebe-se que os representantes do setor privado expressaram, também, a necessidade de integração entre as instituições para que o turismo possibilite outra fonte de renda para os moradores.

Na questão quatro perguntou-se: qual ponto turístico do município está mais desenvolvido? O Quadro 3 apresenta o resultado desta questão.

**Quadro 3 – Ponto turístico mais desenvolvido**

SETOR PÚBLICO	SETOR PRIVADO
Estão todos caminhando agora	Serra Corvo Branco
Pousada da Norma	Parque Estadual Serra Furada
	Artesanatos
	Gastronomia
	Fábrica de bolachas

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Percebeu-se que os entrevistados do setor público expressaram certa cautela, indicando que todos estão caminhando para o desenvolvimento, enquanto o setor privado indica 05 pontos principais em pleno desenvolvimento. Percebeu-se também certa divergência, neste sentido, entre o setor público e privado.

Os dados confirmam o que Ansarah (2004) indica como turismo desenvolvido em integração, na perspectiva do desenvolvimento sustentável e promoção do bem-estar das famílias empreendedoras. O planejamento é fator indispensável para o sucesso do turismo. Por esta razão vários autores estudados reforçam a ideia do desenvolvimento planejado do turismo, como Petrocchi (2001) que entende que o planejamento tem como função, organizar, dirigir e controlar as ações a serem realizadas.

Na questão cinco a pergunta foi: “Que tipos de turismo podem ser praticados no município”? Perceberam-se várias modalidades turísticas. Os representantes do setor público indicaram turismo religioso, familiar, cavalgadas e ecoturismo, enquanto o setor privado indicou pousadas, trilhas, passeios a cavalo, turismo rural, caiaque, *camping*, pesca, artesanato, cachoeiras, fábrica de bolachas.

A questão seis questionou sobre as ações que estão sendo desenvolvidas no município, na área de turismo. Foram apontadas as seguintes atividades: reuniões do programa “SC Rural”, para elaboração do Projeto Estruturante de Turismo na Colônia Grão Pará; pontos de sinalização turística e trabalhos com recursos do SC Rural, que é um programa de incentivo financeiro desenvolvido pelo governo do estado de Santa Catarina e coordenado pelos técnicos da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) e organizações de produtores para receber o selo com a marca da colônia Grão Pará.

A sétima questão foi direcionada a investigar se os órgãos públicos estão contribuindo com o desenvolvimento do turismo em Grão Pará.

Para melhor entendimento, os depoimentos estão expressos a seguir:

*“Sinto muito pouco interesse do poder público de realmente fazer acreditar que*

o turismo pode sim ser uma fonte de renda a mais no município” (Representante do setor público).

Outro representante assim se expressou:

*Eu acredito que sim, porque assim a gente recebe todo o apoio do pessoal da prefeitura para ajudar nisto ai e também o recurso que foi aplicado agora, 350 mil reais de fundo perdido, mas o projeto passou de 700 mil reais, então foi investido dinheiro em cima disto aí (Representante do setor público).*

Já um dos representantes do setor privado afirmou que *“alguns estão ajudando e agora com reuniões estão contribuindo mais”*. Outro representante disse: *“Na medida do possível sim, com a parceria da EPAGRI que tem sido nosso braço direito até então estamos caminhando a passos largos.”*

Percebeu-se que existe o apoio da iniciativa pública para fortalecer o desenvolvimento do turismo e que isto é reconhecido pela iniciativa privada.

A questão oito questionou o que falta para o desenvolvimento do turismo em Grão Pará. Os entrevistados fizeram as seguintes considerações: *“Conscientização por parte do setor público, seguido de motivação e determinação de incentivar os municípios”* (Representante do setor público).

Outro entrevistado do setor público falou da conclusão da estrada que liga o município à Serra do Corvo Branco:

*Acabar a melhoria da estrada da Serra, a hora que acabar vai dar um salto, e as pessoas vão meio que se obrigar a fazer alguma coisa porque vai ter muita demanda de comida, hospedagem e o pessoal vão chegar e vai começar a participar da nossa cidade (Representante do setor público).*

Os representantes do setor privado expressaram-se da seguinte forma: *“Interesse das próprias pessoas em desenvolver esta área”*:

*Vontade das pessoas do nosso município em fazer turismo que tempos atrás faltava, mas hoje com o apoio recebido e da união de nossa associação Colônia Grão Pará está mudando a cada dia e em breve teremos novidades (Representante do setor privado).*

Como última questão da pesquisa solicitou-se sugestões que consideram importantes para o desenvolvimento turístico em Grão Pará:

*Um trabalho unido com os municípios vizinhos, principalmente, com o município de Urubici que é desenvolvido turisticamente e que explora a nossa Serra do Corvo Branco como ponto turístico deles, e assim, os dois municípios sejam favorecidos (Representante do setor público).*

E uma das entrevistas realizadas com representante do setor público, obteve-se várias sugestões.

*Realizar mais cursos de capacitação, especialmente em como receber bem o turista; Teria que fazer um levantamento do público de turistas que passam por Grão Pará; montar uma equipe bem forte para trabalhar o turismo, uma equipe especializada, placas indicativas, acabar o pórtico e todas as famílias se unirem e dizer que no Grão Pará tem turismo sim, porque muitos acham que não tem, mais tem sim, e outra coisa cada um cuidar da frente da sua casa com flores (Representante do setor público).*

Os representantes do setor privado indicaram: “Apoio, união e valorização de todos os potenciais, só assim teremos um futuro brilhante pela frente.” E ainda: “O apoio da prefeitura, a união das pessoas e até mesmo com os municípios vizinhos, onde juntos podem fazer uma renda junta para as duas cidades” (Representante do setor privado).

Estes foram os resultados da pesquisa realizada com os representantes do município de Grão Pará e percebeu-se diversidade de opções para desenvolver o turismo.

### **Considerações Finais**

Sendo o município localizado em uma região privilegiada de belezas naturais e culturais, considera-se que a presente pesquisa alcançou plenamente seus objetivos, que foram identificar as áreas com potencial turístico, relacionando os existentes e os que estão em funcionamento, bem como apontar o potencial para desenvolver na atividade. Registraram-se as ações que estão sendo realizadas no município em termos de planejamento e organização do turismo.

O município de Grão Pará (SC), pelas suas características culturais e paisagísticas, pode usufruir deste estudo para o desenvolvimento desta atividade. A escolha deste tema se deu, ainda, pela importância socioeconômica, sociocultural e socioambiental que a atividade turística pode proporcionar para a população, pode ser

desenvolvido com planejamento e organização, respeitando as pessoas que já estão na atividade e buscando agregar outras com potencial para o setor.

Considera-se este tema de pesquisa de muita relevância, podendo outros pesquisadores realizar projetos e estudos nesta área para colaborar com o planejamento integrado do turismo.

## Referências

ALMEIDA, Joaquim Anésio. RIEDL, Mário. (Orgs.) **Turismo rural: ecologia, lazer e desenvolvimento**. Bauru (SP): EDUSC, 2000.

ANSARAH, Maria Gomes dos Reis. **Turismo como aprender, como ensinar**. (Org.). 3.ed. São Paulo: Senac São Paulo, 2004.

BARRETTO, Margarita. **Manual de iniciação ao estudo do turismo**. 13.ed.rev. e atual. Campinas: Papyrus, 2003.

BRASIL. Ministério do Turismo. Secretaria Nacional de Políticas de Turismo, Departamento de Estruturação, Articulação e Ordenamento Turístico, Coordenação Geral de Segmentação **Turismo Rural: orientações básicas**. 2.ed. Brasília: Ministério do Turismo, 2010.

\_\_\_\_\_. Ministério do Turismo. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Associação de Culturas Gerais Manual para o desenvolvimento e a integração de atividades turísticas com foco na produção associada**. Brasília: Ministério do Turismo, 2011.

FERRÃO, André Munhoz de Argollo. Arquitetura rural e o espaço não urbano. **Labor & Engenho: Patrimônio Cultural**. v.1, n.1, p. 89-110, 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário, 2010**. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?codmun=42061>. Acesso em out.2016.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **População urbana e rural. Senso 2010**. Disponível em: <http://noticias.uol.com.br/censo-2010/populacao-urbana-e-rural/sc/>. Acesso em: out. 2016.

OLIVEIRA, Antônio Pereira. **Turismo e desenvolvimento: Planejamento e organização**. Florianópolis: Terceiro Milênio, 1998.

PETROCCHI, Mario. **Gestão de Polos Turísticos**. São Paulo: Futura, 2001.

RUSCHMANN, Doris Van de Meene. de M. **Turismo e Planejamento Sustentável: a proteção do meio ambiente**. Campinas (SP): Papyrus, 1997.

SANTA CATARINA. **Guia Turístico Encantos do Sul**. 3.ed. Florianópolis: Letras Brasileiras, 2013.

SEBRAE/SC. **Santa Catarina em Números:** Florianópolis/ SEBRAE/SC  
Florianópolis: SEBRAE/SC, 2010. 113p.

## UM OLHAR SOBRE AS POTENCIALIDADES TURÍSTICAS DO MUNICÍPIO DE LAURO MÜLLER (SC)

**Paloma Ferreira de Oliveira<sup>1</sup>; Teresinha Baldo Volpato<sup>2</sup>; Elder Tschoseck  
Borba<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Engenheira Agrônoma. UNIBAVE. E-mail: paloma.fdo@hotmail.com

<sup>2</sup>Professora Curso de Agronomia. UNIBAVE. E-mail: baldotere@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Professor do curso de Agronomia. UNIBAVE. E-mail: elder.tb@gmail.com

**Resumo:** O turismo é um setor da economia que traz renda e desenvolvimento para as pequenas cidades. No espaço rural ajuda a melhorar a renda das famílias, preservar os recursos naturais, a cultura local e as paisagens. O objetivo deste artigo foi apontar as dificuldades que impedem o desenvolvimento do turismo no município de Lauro Müller (SC). Realizou-se uma pesquisa exploratória e descritiva, com abordagem qualitativa, com auxílio da entrevista e questionário o qual foi aplicado a líderes, autoridades e agricultores. O principal resultado foi a indicação de que o turismo é uma importante fonte de renda para os moradores locais.

**Palavras-chave:** Agricultura familiar. Desenvolvimento local. Sustentabilidade. Turismo.

### Introdução

Turismo é toda e qualquer atividade exercida fora do cotidiano, em que se busca diversidade e atrativos diferenciados do convívio diário (BARRETTO, 2003). A cadeia produtiva do turismo movimenta diversos setores econômicos, em especial, hoteleiro, gastronômico e o comércio varejista. Para o Ministério do Turismo (2011), proporciona a oportunidade de valorização das belezas e recursos naturais, a comercialização direta de produtos locais aos visitantes, além de movimentar o setor de serviços.

As belezas naturais e a paisagem são também muito valorizadas nos locais onde o turismo se desenvolve. Na área rural, por exemplo, proporciona o aumento da renda das famílias, que podem oferecer estadia, alimentação e vivências no campo, enfim, gera novos empregos e movimenta a vida do local.

Ansarah (2004) aponta que a atividade turística pode ser considerada um agrupamento de setores existindo entre eles, uma complementaridade técnica. Para a Organização Mundial do Turismo – OMT (1994), turismo é o "Movimento de pessoas a lugares diversos do qual habite por tempo inferior a 360 dias, desde que esta não

realize atividades econômicas". O turismo é o deslocamento para outra cidade ou local diferente da moradia habitual para fins de passeio, lazer, conhecimento.

As relações que se estabelecem nesse movimento são denominadas pela OMT (1994) de turismo, ou seja, "soma de relações e de serviços resultantes de um câmbio de residência temporário e voluntário motivados por razões alheias a negócios ou profissionais." (DE LA TORRE, 1992, p.19 *apud* BARRETTO, 2003, p.12).

São inúmeras as opções oferecidas às pessoas que viajam, porque o turismo tem amadurecido ao longo dos anos. No início do século XXI o turismo surge como uma força social, econômica, cultural, capaz de movimentar milhares de pessoas pelo planeta.

O desenvolvimento da atividade turística deve estar pautado no planejamento, na formação de redes e na participação efetiva das pessoas envolvidas. O Manual para o desenvolvimento e a integração de atividades turísticas com foco na produção, produzido pelo Ministério do Turismo, faz a seguinte referência sobre a cadeia produtiva:

Para compreender como funciona a cadeia produtiva do turismo em uma localidade, é necessário detectar quais os agentes econômicos, sociais e políticos ligados ao turismo, quem oferece os serviços e quem dispõe de uma infraestrutura de apoio para receber os turistas. A realização desse exercício possibilita a compreensão de como a cadeia produtiva pode auxiliar na integração do turismo local (BRASIL, 2011, p.16).

Assim, considera-se que o turismo em todas as suas definições faz referência ao tempo de permanência do turista, ao caráter não lucrativo da visita, e a procura por prazer e descanso, o turismo é uma atividade em que as pessoas procuram o prazer e descanso por sua livre vontade.

Os tipos de turismo em si são diversos, a cada localidade e a cada percepção podem ser destacadas formas diferentes da atividade. Destaca-se o turismo na agricultura familiar de acordo com as definições do Ministério do Turismo

São todas as atividades praticadas no meio não urbano, que consiste de atividades de lazer no meio rural em várias modalidades definidas com base na oferta: Turismo Rural, Turismo Ecológico ou Ecoturismo, Turismo de Aventura, Turismo de Negócios, Turismo de Saúde, Turismo Cultural, Turismo Esportivo, atividades estas que se complementam ou não. (BRASIL, 2008, p.18)

Os novos rurais, que são novas práticas efetuadas no campo, onde trazem um pouco do urbano a atividades rurais e que trazem novas fontes de renda para o agricultor, trouxeram a oportunidade ao produtor de praticar atividades diversas e diferenciadas das exercidas por cultura familiar e/ou regional. Essas práticas propuseram uma nova visão sobre o campo e um novo futuro para a agricultura familiar. Todo o trabalho que a família pratica na propriedade atualmente é visto como uma oportunidade de nova renda com o turismo, devido à curiosidade e vontade pelo conhecimento do homem da cidade ao trabalho do campo.

O agroturismo é a prática de turismo onde há valorização da agricultura familiar e sua vivência. Nesse, é possível que o turista presencie o dia a dia do produtor, acompanhando e trabalhando junto nas atividades do campo. Essa atividade proporciona ao visitante um convívio direto com a terra e a agricultura, garantindo uma elevação do trabalho do homem do campo.

No Brasil as compreende-se por agroturismo:

As atividades internas à propriedade que geram ocupações complementares às atividades agrícolas, as quais continuam a fazer parte do cotidiano da propriedade, em menor ou maior intensidade. Devem ser entendidas como parte de um processo de agregação de serviços e bens não materiais existentes nas propriedades rurais (paisagem, ar puro etc.) a partir do 'tempo livre' das famílias agrícolas com eventuais contratações de mão de obra externa (GRAZIANO DA SILVA et al., 1998, p.14).

O turismo rural é o conjunto de atividades turísticas desenvolvidas no meio rural, comprometidas com a produção agropecuária, agregando valor a produtos e serviços, resgatando e promovendo o patrimônio cultural e natural da comunidade.

A cadeia produtiva do turismo apresenta elos que tornam a atividade diferenciada em relação a outras. Dessa forma, a satisfação e a realização do turista não dependem apenas da atração pelo local visitado, mas necessita também, serem bem atendidos por todos os segmentos existentes no local, quais sejam, hotéis, restaurantes, centro de compras, transportes e outras atividades. O turismo sustentável é a combinação perfeita para o desenvolvimento com base em um crescimento econômico e equitativo, com respeito às tradições e costumes locais, que incentive a preservação da história, da biodiversidade, e que, principalmente proporcione uma relação de respeito, dignidade e orgulho entre as pessoas e as comunidades.

A OMT (1994), diz que “turismo sustentável constitui um modelo de desenvolvimento ambiental, social e cultural que proporciona crescimento econômico nas localidades onde se busca praticá-lo”.

De acordo com Ruschmann (2001) o desenvolvimento sustentável turístico ocorre quando a atividade produtiva é ecologicamente sustentável em longo prazo, economicamente viável, assim como ético e socialmente justo para as comunidades. Deve também manter um alto nível de satisfação turística e assegurar uma experiência significativa para os turistas, aumentando a sua sustentabilidade, sensibilizando sobre questões práticas e promovendo o turismo sustentável entre todos os agentes.

### ***Turismo no Território dos Encantos do Sul***

Os municípios do território dos Encantos do Sul estão localizados entre o litoral e as Encostas da Serra Geral; participam desse projeto 32 municípios que compõem o mapa da região. A missão é a integração com entidades de turismo, públicas e privadas, fomentando o turismo regional de integração (SANTA CATARINA, 2016).

Há municípios que já trabalham o turismo como fonte econômica; esses exploram seus potenciais e seus atrativos diferenciados, como pode ser observado no mapa do território (Figura 1), os municípios participantes e todo o potencial da região.

**Figura 1** - Mapa do Território Encantos do Sul



Fonte: SANTUR (2016).

Em Santa Rosa de Lima (SC) vem sendo explorado o agroturismo. São Martinho (SC) o turismo rural com pousadas, cafés e produtos coloniais. O atrativo turístico cultural localizado em Orleans (SC), o Museu ao Ar Livre Princesa Isabel.

Em Lauro Müller (SC), as práticas de turismo que estão se desenvolvendo são restaurantes e pousadas de pequeno porte. A visitação à Serra do Rio do Rastro, que até seu topo faz parte do município, é o principal atrativo, porém o município ainda serve apenas como passagem dos visitantes à Serra do Rio do Rastro.

Nesse contexto, este artigo visa contribuir com o desenvolvimento social, econômico e ambiental do município de Lauro Müller (SC), apresentando as potencialidades turísticas, sob o ponto de vista de lideranças municipais, representantes de entidades, autoridades e agricultores.

Decorrente de todo o potencial no município para a prática do turismo e ao fluxo de pessoas que passam pelo município para a visitação da Serra do Rio do Rastro, pensou-se na seguinte questão de pesquisa: Qual a dificuldade que impede o desenvolvimento do turismo em Lauro Müller (SC)?

A partir da problemática proposta, obteve-se como objetivo geral do trabalho, apontar as dificuldades que impedem o desenvolvimento do turismo no município de Lauro Müller (SC), com base na percepção de representantes de entidades, autoridades, lideranças municipais e agricultores. Os objetivos específicos foram: 1) identificar os pontos turísticos do município; 2) apontar os tipos de turismo que podem ser praticados no município; 3) investigar quais as dificuldades existentes para o desenvolvimento do turismo municipal; 4) identificar o número de agricultores familiares que trabalham com a atividade de turismo e qual tipo de turismo desenvolve.

Este estudo se justifica pela importância da identificação dos pontos turísticos e para contribuir com a organização e planejamento do mesmo no município.

### **Procedimentos metodológicos**

Visando alcançar os objetivos deste estudo foi realizada pesquisa exploratória e descritiva, com abordagem qualitativa e caráter não probabilístico. O cenário de estudo foi o município de Lauro Müller (SC). A população é composta por 15.073 habitantes (IBGE, 2016) e a amostra foi composta por 08 representantes de entidades, autoridades e agricultores.

Os critérios de inclusão foram: representante da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (EPAGRI), Centro de Desenvolvimento do Jovem Rural (CEDEJOR), gestor municipal, Prefeito, Secretário de Turismo, Vereador e agricultores.

Utilizaram-se entrevistas semiestruturadas com questões abertas e fechadas, os entrevistados foram abordados pessoalmente pela pesquisadora. Por questões éticas foi preenchido e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), sendo que os nomes dos mesmos não foram revelados na pesquisa. Após a coleta de dados os mesmos foram organizados em gráficos e tabelas e estão descritos a seguir.

## **Resultados e Discussões**

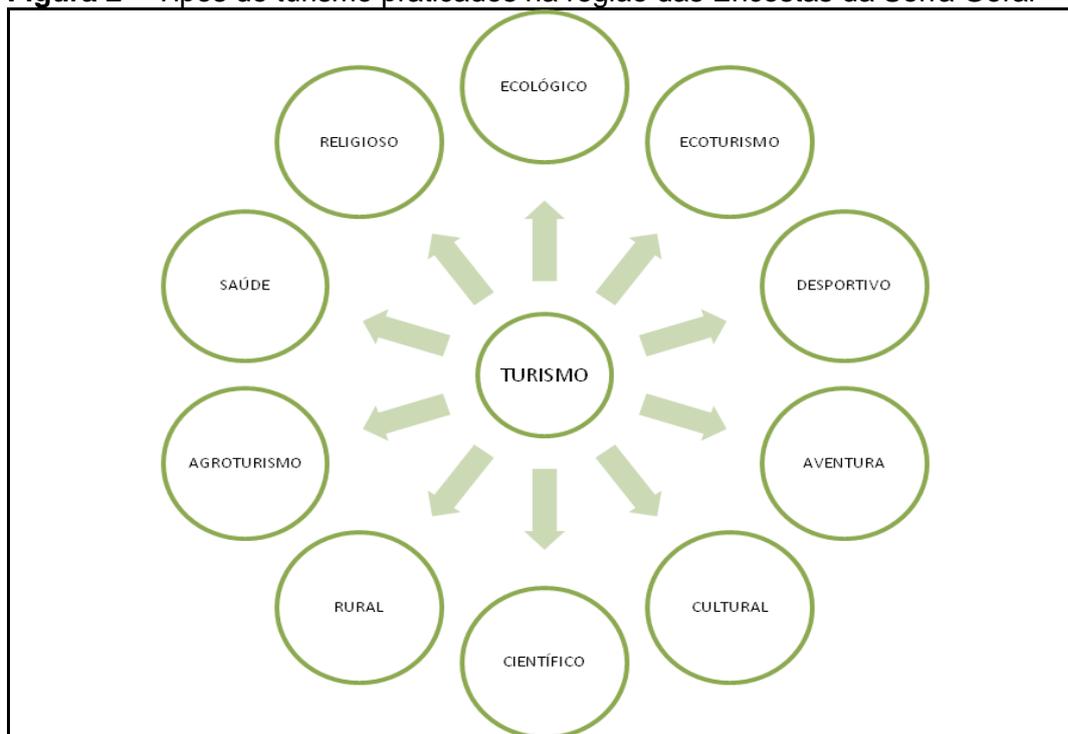
Lauro Müller (SC) se localiza no sul de Santa Catarina, colonizado por imigrantes italianos, conhecido como berço histórico do Carvão Nacional. Surgiu aproximadamente em 1827, em função da exploração do carvão mineral, quando os tropeiros que passavam pela Serra do Rio do Rastro descobriram que as pedras pretas com que acendiam as fogueiras eram incandescentes (LAURO MÜLLER, 2014).

A construção da estrada de ferro Dona Tereza Christina, que ligava o porto de Imbituba até Lauro Müller (SC), foi o que efetivou a exploração do carvão no município por volta do ano de 1874. Pertence à Associação dos Municípios da Região Carbonífera – AMREC, possuindo uma área territorial de 271 km<sup>2</sup> e uma população de 15.073 habitantes (IBGE, 2016).

Lauro Müller recebeu esse nome em 25 de setembro de 1905, em homenagem ao catarinense Dr. Lauro Severiano Müller. Foi instalado como município em 20 de janeiro de 1957. Possui recursos naturais, como: vegetação, animais silvestres, Serra do Rio do Rastro, beleza dos cânions da Serra Geral, cachoeiras, grutas, rios, vales, montanhas e o clima das estações, inclusive a neve. Tem como destaque também seus recursos culturais, históricos, religião, música, arquitetura antiga, crenças, colonização baseada na história do carvão, dos tropeiros e dos imigrantes italianos. A produção de vinhos, cachaça, melado, açúcar mascavo, leite e seus derivados, a carne suína, artesanato, o pão colonial e tantas outras atividades do meio rural, tornam-se ricos atrativos para quem busca a paz, o sossego do interior e a harmonia com a natureza (LAURO MÜLLER, 2014).

Com base na pesquisa foi possível identificar os tipos de turismo que existem na região e que podem ser desenvolvidos no município de Lauro Müller, estes estão classificados e identificados a seguir (Figura 2).

**Figura 2** – Tipos de turismo praticados na região das Encostas da Serra Geral



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Percebe-se que existem vários tipos de turismo e os mesmos podem ser praticados em áreas rurais e urbanas. Os locais indicados pelos entrevistados como potenciais para o desenvolvimento do turismo no município estão discriminados no Quadro 1.

**Quadro 1** – Locais indicados como ponto turístico.

Entidade 1:	Autoridade 1	Autoridade 3	Agricultor 2
<b>Pesque-pague Rio da Vaca</b>	Subida da Serra	Pousadas	Palermo
<b>Propriedades Rurais Ex.: Mario Crocetta (Biodigestor)</b>	Palermo Italianos e vinho	Restaurantes	Gruta Amaral Radio
<b>Grutas das comunidades</b>	Trilhas do cabo aéreo	Trilhas	Rio da Vaca
<b>Cachoeiras</b>	Agroturismo Agricultura Familiar	Agroturismo	
<b>Igreja Matriz (imagem do Imaculado Coração de Maria)</b>	Mina modelo Museu do carvão	Gastronomia	
<b>Antiga estação ferroviária</b>	Cânions das encostas	Rota turística do Vinho	
	Estrada da Rocinha ao km 12 Museu do colonizador Pesque pague Rio da Vaca		
Entidade 2	Autoridade 2	Agricultor 1	Jovem Rural
<b>Encostas</b>	Serra	Mina Modelo	Palermo
<b>Trilhas dos Tropeiros</b>	(Não teve conhecimento de mais...)	Ponto para o caminho da Serra	Rio da Vaca
<b>Pousadas</b>		Bondinho e trilha na Serra	Serra
<b>Pesque-pague Rio da Vaca</b>			
<b>Cachoeiras</b>			
<b>Base do cabo aéreo</b>			
<b>Moinhos antigos</b>			
<b>Castelo</b>			

Fonte: Dados da pesquisadora(2016).

Observa-se uma diversidade de atrativos e várias possibilidades para o desenvolvimento da atividade, assim como afirma Barretto (2003) “trata-se de um fenômeno e que existem diversos tipos de turismo que podem ser praticados tanto no campo como na cidade”.

Em relação às dificuldades que impedem o desenvolvimento do turismo no município foram apontadas as seguintes: falta de interesse, de conhecimento e de incentivo, vontade do poder público em oportunizar e apoiar empreendimentos do setor turístico; pouco acesso e incentivo do poder público e dos técnicos; pouca qualificação dos proprietários; empreendedorismo.

As respostas das autoridades entrevistadas apontaram as seguintes dificuldades: ausência da cultura municipal para o acolhimento do turista; aceitação

de alguns empresários a mudanças; ausência de uma associação municipal de turismo; falta de infraestrutura; investimento do setor público e privado; profissionais especializados para planejamento de projetos no setor; falta de conhecimento; falta de implantação de programas de turismo nas escolas.

Os agricultores e jovens entrevistados apontaram como dificuldades: pouca iniciativa da própria população; falta de apoio governamental e municipal; sem movimentação do município para o turismo; faltam hospedagens; falta apoio à agricultura familiar; sem preocupação do comércio em geral sobre o tema.

O desenvolvimento e a integração de atividades são fundamentais para o local; vários são os setores envolvidos na cadeia do turismo, por isso a necessidade de reunir todos os envolvidos e planejar de maneira coletiva, sendo esta a orientação do Ministério do Turismo (2011) em relação à cadeia produtiva, por envolver agentes econômicos, sociais e políticos.

Sobre os tipos de turismo os entrevistados apontaram como potencialidades para o município: Turismo de Aventura (Rapel, trilhas); Turismo Religioso (grutas, igrejas, festas); Turismo Pedagógico (cartilhas educativas, dias de campo); Pousadas / Agroturismo; Apoio técnico; Qualificação dos proprietários; Turismo desportivo; Passeios Guiados na serra e interiores; Bondinho da Serra.

Percebem-se diversas possibilidades potenciais de turismo, que podem ser desenvolvidas no município, reforçando a ideia de que o mesmo precisa da integração de todos exigindo planejamento adequado. Oliveira (1998) aponta que “para um bom planejamento do turismo é necessário conhecer os diversos tipos de turismo praticados em todo o mundo, respeitando as características de cada lugar”.

Os entrevistados indicaram os locais com potencial para o desenvolvimento do turismo em Lauro Muller, sendo eles: Serra do Rio do Rastro, Rio da Vaca, Palermo, Amaral (Rádio, Gruta e Primeiro), Cabo aéreo, Serra, as Encostas da Serra, Estrada da Rocinha ao km 12, Cascata na comunidade de Rio Capivara Alta, Estância Pé da Serra, Propriedade de Claudio Lottin, Terras do Eco museu; Encostas da Serra – 6.200 hectares, Rio Capivara Alta, Palermo (uva), Novo Horizonte, Propriedade de Pedro Barp. Desta forma, percebe-se que os entrevistados indicaram um grande número de atrativos com potencial para desenvolvimento da atividade.

Ao serem questionados se acreditam que o turismo pode desenvolver o município, destaca-se o seguinte depoimento:

*De todas as formas, mas principalmente pelo fluxo de turistas que poderão passar por aqui e aumentar a renda dos empreendedores deste município, podendo também despertar o interesse de grandes investidores neste setor (hotelarias, restaurantes).*

Outro ponto relevante a ser relatado faz referência à opinião dos entrevistados, os quais destacaram a importância do turismo para o município, no momento em que se questionou: você considera importante o desenvolvimento do turismo em Lauro Müller (SC)? Destaca-se o seguinte depoimento: *“Com toda certeza, é o que tem de mais urgente a ser feito, é priorizar a conscientização das pessoas para preparar o ambiente e receber os turistas, sendo que esta prática meche com todos os Lauromüllenses”.*

Conforme os depoimentos, verifica-se que os entrevistados consideram o turismo um setor importante e apontam para a necessidade de ações conjuntas, o que é reforçado por Ansarah (2004), que considera o turismo um agrupamento de setores, existindo entre eles uma complementaridade técnica. Muito mais do que um setor, é uma atividade que se estende de forma direta por vários setores da economia e, de forma indireta, por todos os demais setores.

Questionados sobre a questão de o município possuir ou não espaço para informações turísticas, destaca-se o depoimento do representante de entidade: *“Hoje possui um espaço físico, mas sem pessoas preparadas para trabalhar nessa área. Com relação a material ilustrativo até tem, mas mal utilizado e não é divulgado.”*

Durante as entrevistas buscou-se, ainda, investigar se os entrevistados conseguiam estimar o número de turistas que visitam o município, anualmente. As respostas foram: *“Não. Muitos só passam por Lauro Müller, a não ser os eventos em parceria com a prefeitura”*

A pesquisa possibilitou aos entrevistados fazer considerações em relação às potencialidade e ou fragilidades percebidas: como potencialidades, relataram: a vegetação, as belezas naturais, as comunidades rurais e grande potencial para o turismo religioso. O momento é de qualificar os recursos oferecidos, tinham dois e hoje são dez meios de hospedagens

Os depoimentos seguem e apontam para: *“Faltam mais capacitações, assessorias específicas para o setor”.* Deve-se reiniciar as atividades do conselho de turismo e do fundo municipal do turismo. Precisa ter parceiros e trabalhar duro para fazer um trabalho a médio e longo prazo.

O turismo se desenvolverá depois que tiver a iniciativa privada e o retorno do poder público. Acredito que se aplicado junto à Agricultura Familiar e/ou ao agronegócio, poderíamos ter um grande ponto, juntamente ao comércio central e um bom atendimento. Como entraves, a culinária, não tem um “prato, “comida” típica, que mostre nossa identidade”. *“Outra fragilidade é o nosso rio poluído, onde todos já se deparam ao chegar ao município”*

Pode-se observar que todos os entrevistados têm visão ampliada sobre o turismo para o município de Lauro Müller (SC), cada um com sua individualidade, mas sem perder o entendimento sobre o assunto.

### **Considerações Finais**

Toda e qualquer atividade realizada fora do seu cotidiano é considerada turismo, então se pode deduzir que se vive o turismo constantemente; porém não se dá conta disso. Lauro Müller (SC) tem potencial diferenciado e único: sua história, origem e tradições, suas vegetações, atrativos naturais e artificiais, culturas, religião, ser o berço nacional do carvão, não há o que se ver como ponto negativo para a implantação da atividade de turismo em Lauro Müller (SC).

Considera-se ter alcançado plenamente o objetivo deste estudo, pois se percebe através dos relatos das entrevistas a grande potencialidade turística do município e ao mesmo tempo foram identificadas as fragilidades que impedem que o mesmo frutifique de acordo com os entrevistados.

Este estudo não se esgota; ele dá margem para inúmeros outros estudos que podem ser seguidos por acadêmicos dos diversos cursos de graduação e especialização e todos podem contribuir com a atividade turística no município de Lauro Muller (SC).

### **Referências**

ANSARAH, M.G. dos R. **Turismo**. Como aprender, como ensinar. 3.ed. São Paulo: Senac, 2004.

BARRETTO. Margarita. **Manual de iniciação ao estudo do turismo**. 13.ed.rev. e atual. Campinas: Papyrus, 2003.

BRASIL. Ministério do Turismo. Secretaria Nacional de Políticas de Turismo. Departamento de Estruturação, Articulação e Ordenamento Turístico; Coordenação Geral de Regionalização. **Conteúdo Fundamental: Turismo e Sustentabilidade**. Brasília: Ministério do Turismo, 2008.

\_\_\_\_\_. **Manual para o desenvolvimento e a integração de atividades turísticas com foco na produção associada.** Brasília: Ministério do Turismo, 2011.

DE LA TORRE, O. **El turismo, fenómeno social.** México: Fondo de Cultura Económica, 1992.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Lauro Müller.** 2016. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=420960>. Acesso em: set.2016.

LAURO MÜLLER. Prefeitura Municipal. **Histórico** 2014. Disponível em: <http://www.lauromuller.sc.gov.br/cms/pagina/ver/codMapaltem/6441>. Acesso em: set. 2016.

OLIVEIRA, Antonio Pereira. **Turismo e desenvolvimento: Planejamento e organização.** Florianópolis: Terceiro Milênio, 1998.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO TURISMO. **Desenvolvimento de Turismo Sustentável: Manual para organizadores locais.** Publicação de Turismo e Ambiente, 1994.

QUEIROZ, Patricia Gouveia. **Turismo Rural e Desenvolvimento Local na Agricultura Familiar,** 2005. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/2/373.pdf>. Acesso em: 12 set. 2016.

RUSCHMANN, Doris Van De Meene. **Turismo e Planejamento Sustentável: A Proteção do Meio Ambiente.** 14.ed. Campinas: Papirus, 2001.

SANTA CATARINA. **Guia Turístico Encantos do Sul.** 3.ed. Florianópolis: Letras Brasileiras, 2013.

SANTA CATARINA. **Encantos do Sul,** 2016. Disponível em: <http://turismo.sc.gov.br/destinos/encantos-do-sul/>. Acesso em: set.2016.

SILVA, José Graziano da et al. Turismo em áreas rurais: suas possibilidades e limitações no Brasil. In: Org.) ALMEIDA, J.A. et al. **Turismo Rural e Desenvolvimento Sustentável.** Santa Maria: Centro Gráfico, 1998.

TURNES, Valério Alécio. GUZZATTI, Thaise Costa **Turismo rural na agricultura familiar: conceitos e práticas.** - Florianópolis: Imaginar o Brasil, 2015.144 p.