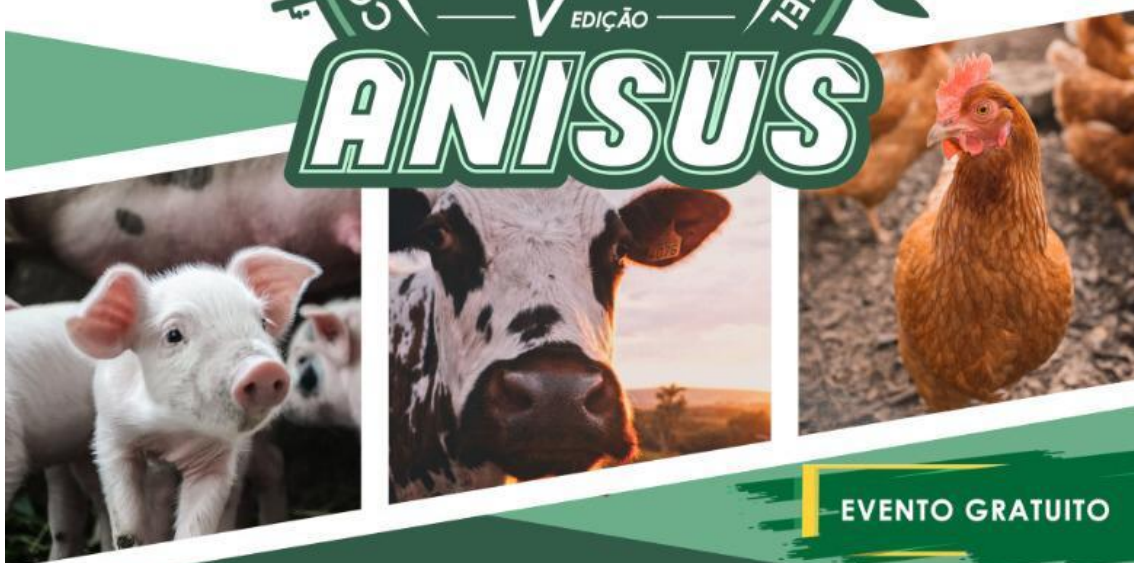




# V ANISUS

**ANAIS DO V CONGRESSO  
BRASILEIRO DE PRODUÇÃO  
ANIMAL SUSTENTÁVEL  
V ANISUS**

**Chapecó, 23 a 25 de outubro de 2019**



EVENTO GRATUITO

**23, 24 e 25 de outubro de 2019**

Centro de Cultura e Eventos Plínio Arlindo de Nes

- **Dia 23:** Minicursos
- **Dia 24:** Palestras de ampla abordagem sobre sustentabilidade na produção animal
- **Dia 25:** Sessão de ruminantes e sessão de não ruminantes
- 1ª mostra de trabalhos de Extensão Universitária



anisuus2019



congressoanisuus



Chapecó - SC

Mais informações pelo site:

[udesc.br/ceo/anisuus](http://udesc.br/ceo/anisuus)

Realização: **UDESC**



**Embrapa**

Organização:



Apoio:



**1ª edição**

Versão eletrônica (2019)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação ou sem referenciar os autores, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Congresso Brasileiro de Produção Animal Sustentável (5.: 2019; Chapecó, SC).

Anais [recurso eletrônico]/V Congresso Brasileiro de Produção Animal Sustentável, 23 a 25 de outubro de 2019, Chapecó, SC. Chapecó, Udesc, CEO, 2019.

272 p.; 21 cm x 29,7 cm

Disponível em: <https://www.udesc.br/ceo/anisus/anais>

ISSN:

1. Produção animal – Eventos 2. Sustentável – Eventos I. Título.

## **Comissão Organizadora**

Alana Apareida Volpini  
Alexandre Henrique Marcelino  
Aline Luiza do Nascimento  
Aline Zampar  
Amanda Scussiato  
Ana Luiza Bachmann Schogor  
Bruno Giorgio de Oliveira Cécere  
Bruno Moreira da Rocha  
Carina Ana Baretta  
Diogo Luiz de Alcantara Lopes (Presidente)  
Felipe Jochims  
Fernanda da Silva Gomes Prina Rigueiro  
Gabriel Jean Wolschick  
Giovana Carolina Pereira Machado  
Guilherme Luiz Deolindo  
Julia Corá Segat  
Kalista Eloísa Loregian  
Luisa Nora  
Luiz Alberto Nottar  
Marcel Manente Boiago  
Maria Luísa Appendino Nunes Zotti  
Mateus Henrique Signor  
Patrícia Farias de Lima Voltolini  
Paula Kogima de Andrade  
Paulo Armando de Oliveira  
Rafael Vinícius Pansera Lago  
Renan Lima Savio  
Thais Bet  
Vitor Luiz Molosse  
Viviane Dalla Rosa

## **Realização**

Universidade do Estado de Santa Catarina – Centro de Educação do Oeste  
Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Centro de Pesquisa  
para Agricultura Familiar  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Suínos e Aves



**Patrocinadores**

BATISTON

ORGÂNICA

SEBRAE

VETANCO

**Editor**

Felipe Jochims

**Revisores**

Aleksandro Schafer da Silva

Ana Lucia Hanish

Ana Macarri

Ângela Fonseca Rech

Carolina Barone Simieli

Cassiano Pinto

Cristiano Nunes Nesi

Eduardo Cezar Brugnara

Émerson Mendes Soares

Fábio Garagorry

Felipe Bermudez Pereira

Felipe Jochims

Fernando Luiz Ferreria de Quadros

Gabriela Campigotto

Jackeline Karsten Kirinus

Joice Aparecida Zeiegher

Julia Corá Segat

Juliano Domingues

Júlio Cesar Ramos

Leandro de Oliveira Bittencourt

Maicon Gaissler Lorena Pinto

Marcel Hastenpflug

Marcel Manente Boiago

Rafael Roveri Sabião

Rodolfo Vargas Castilhos

Sydney Antonio F. Kavalco

Taciana Diesel

Thaís Pavan Batiston

Tiago C. Baldissera

Tiago Goulart Petrolli

Vagner Miranda Portes

Vanessa Ruiz Favaro

William Bauer

## Sumário

<b>SEÇÃO RUMINANTES.....</b>	<b>11</b>
Alana Duarte de Oliveira et al. <b>Monitoramento da Distribuição de Dieta Total de Bovinos Leiteiros Confinados</b> .....	12
Amanda Vanzetto et al. <b>Correlação dos Níveis Séricos de Cálcio e Magnésio do Pré-Parto Sobre à Estimativa da Calcemia e Magnesemia Obtidas no Pós-Parto em Vacas Leiteiras</b> .....	16
Andressa Radtke Baungratz et al. <b>Extrato de própolis verde sobre resposta parasitária e valores hematológicos de caprinos</b> .....	19
Angela Bernardon et al. <b>Acúmulo de forragem em pastos mistos de capim-quicuiu e festuca submetidos à manejos de altura do pasto</b> .....	23
Angela Bernardon et al. <b>Preferência dos animais em pastejo em pastos mistos de capim-quicuiu e festuca</b> .....	26
Angélica Caroline Zatta et al. <b>Composição química de azevém sob diferentes ofertas de forragem e adubação nitrogenada em ILP</b> .....	29
Beatriz Danieli et al. <b>Estudo de caso: dinâmica de compostagem da cama em <i>Compost Barn</i></b> .....	32
Bruno Emanuel Barreta et al. <b>Sistema de monitoramento eletrônico de ruminação para vacas leiteiras em sistema de pastejo</b> .....	35
Bruno Giorgio de Oliveira Cécere et al. <b>Efeito do uso do mel de abelha (<i>Apis mellifera</i>) sobre desempenho de cordeiros lactantes.....</b>	38
Carolina Barone Simiele et al. <b>Efeito do DDG sobre os parâmetros ruminais de bovinos de corte em confinamento</b> .....	41
Daniel Augusto Barreta et al. <b>Efeito da altura de corte do milho no consumo e digestibilidade da silagem</b> .....	45
Daniel Augusto Barreta et al. <b>Efeito do híbrido e da altura de corte do milho na produção de leite por área</b> .....	48
Davi Fernando Alba et al. <b>Identificação de agentes causadores de mastite subclínica em ovelhas leiteiras mantidas em sistema confinado e teste de sensibilidade a antimicrobianos</b> .....	51
Davi Fernando Alba et al. <b>Perfil antioxidante e oxidante no soro e leite de ovelhas com mastite subclínica crônica</b> .....	55
Djuly Fleming Lima et al. <b>Recuperação de larvas infectantes e contaminação de ovinos sob pastejo</b> .....	59
Eloise Claudia Parise et al. <b>Prevalência de Rinotraqueíte Infecciosa Bovina e Diarreia Viral Bovina em quatro municípios do RS</b> .....	63
Fabiano Cezar Mascarello et al. <b>Quantificação de protozoários em dietas de gramíneas tropicais e temperadas com alta e baixa relação de proteína degradável no rúmen</b> .....	65
Fábio Luís Winter et al. <b>Composição morfológica de pastagem mista submetida a diferentes manejos</b> .....	68
Fábio Luís Winter et al. <b>Características de perenização de <i>Festuca arundinacea</i> submetida à diferentes manejos</b> .....	72

Felipe Jochims et al. <b>Influência do resíduo pós-corte na produtividade e intervalo entre cortes do capim-elefante BRS Kurumi</b> .....	75
Felipe Jochims et al. <b>Influência do resíduo pós-corte na qualidade bromatológica do capim-elefante BRS Kurumi</b> .....	80
Fernanda Rigon et al. <b>Efeito da adição de curcumina (<i>Curcuma longa</i> L) sobre a produção de gás <i>in vitro</i> do feno de Tifton 85</b> .....	84
Gabriel Rossato et al. <b>Uso de taninos, óleos de mamona, caju e rícino como substitutos aos antibióticos moduladores ruminais</b> .....	87
Gabriela Solivo et al. <b>Levantamento das características físico-químicas de silagem de milho realizadas por produtores familiares</b> .....	91
Heliveltonn Ribeiro Polese et al. <b>Avaliação das PTAS para produção de leite, proteína e gordura dos touros leiteiros disponíveis para comercialização no Brasil em 2018</b> .....	94
Igor Kieling Severo et al. <b>Alturas de corte e adição de inoculante em silagem de milho</b> .....	97
Júlio César Ramos et al. <b>Química do solo sob efeito da aplicação de dejetos líquidos de suínos em pastagem de Missioneira-Gigante</b> .....	101
Karen Dal Magro Frigeri et al. <b>Teor de gordura do leite em diferentes propriedades localizadas na Região Norte do Rio Grande do Sul</b> .....	104
Leonardo Piffer de Borba et al. <b>Curva de lactação e produção de leite de bovinos da Raça Holandesa alimentados ou não com o farelo de soja expeller</b> .....	108
Letícia Bueno de Oliveira et al. <b>Desempenho de cordeiros suplementados com ovo em pó</b> .....	111
Lucas Luan Tonelli et al. <b>Possíveis problemáticas na comercialização de produtos agroindustrializados</b> .....	115
Pâmella da Silva Querubin et al. <b>Correlação entre a cinética ruminal <i>in vitro</i> e a composição nutricional da silagem <i>Cynodon</i> cv. Jiggs com adição de farelo de canola</b> .....	119
Pedro Antonio Garzón et al. <b>Biomassa radicular de gramíneas perenes hibernais cultivadas puras ou em consórcio ao longo do ano</b> .....	123
Renata Amanda Aguilar Fernandes et al. <b>Correlação entre a cinética ruminal <i>in vitro</i> e a composição nutricional da silagem de <i>Cynodon</i> cv. Jiggs com adição de torta do caroço de algodão</b> .....	126
Renata Amanda Aguilar Fernandes et al. <b>Cinética ruminal <i>in vitro</i> da silagem de <i>Cynodon</i> cv. Jiggs com adição de torta do caroço de algodão</b> .....	129
Renata Cristina Defilto et al. <b>Avaliação ecotoxicológica do acefato sobre a reprodução de <i>Enchytraeus crypticus</i></b> .....	132
Sydney Antonio Frehner Kavalco et al. <b>Caracterização de sistemas silvipastoris atendidos pela Epagri na região Oeste de Santa Catarina</b> .....	135
Sydney Antonio Frehner Kavalco et al. <b>Potencialidade de utilização de aveias brancas como forrageiras para consumo animal</b> .....	139
Tainara Basso et al. <b>Eficiência reprodutiva de animais da Raça Nelore no Sul do País</b> ..	143
Taís Regina Sczesny et al. <b>Perfil e indicadores econômicos das unidades produtoras de leite assistidas pelo programa de assistência técnica e gerencial – AteG/SENAR</b> .....	147
Tamires Rodrigues dos Reis et al. <b>Toxicidade do antiparasitário amitraz em solo subtropical sobre a reprodução de <i>Hypoaspis aculeifer</i></b> .....	151

Vagner Miranda Portes et al. <b>Desempenho de cultivares de azevém-anual no Oeste Catarinense</b> .....	154
Vagner Miranda Portes et al. <b>Adoção de tecnologias e práticas produtivas em propriedades leiteiras atendidas pela Epagri na macrorregião Oeste de Santa Catarina</b> .....	158
Valentina Ylluyanka Méndez et al. <b>Efeito do rebaixamento primaveril no índice de estabilidade populacional de perfilhos em pastos de capim-quicuiu e festuca cultivados em consórcio</b> .....	162
Valentina Ylluyanka Méndez et al. <b>Padrões demográficos do perfilhamento em pastos de capim-quicuiu e festuca cultivados em consórcio após rebaixamento primaveril</b> .....	166
Vanessa Mignon Dalla Rosa et al. <b>Avaliação ecotoxicológica do uso de inseticida comercial no controle de cascudinho em solos catarinenses</b> .....	170
Vitor Luiz Molosse et al. <b>Curcumina como aditivo na dieta de cordeiros lactantes</b> .....	173
<b>SEÇÃO MONOGÁSTRICOS</b> .....	176
Alicia Dal Santo et al. <b>Avaliação da Digestibilidade Aparente e Valor Energético do Ovo Integral em Pó para Frangos de Corte</b> .....	177
Ana Caroline Paggi et al. <b>Cores alternativas de luz de abrigos escamoteadores para leitões lactentes: teste de preferência e validação em maternidade suína</b> .....	180
Ana Cecília Ramalho dos Santos et al. <b>Análise do perfil dos consumidores de carne de frango na cidade de Paraíso do Tocantins-TO</b> .....	184
Felipe Leite et al. <b>Avaliação da utilização de Óleo de Eucalipto via água de bebida e nebulização para frangos de corte</b> .....	187
Fernanda Danieli Antoniazzi Valentini et al. <b>Carvacrol e Cinnamaldeído Microencapsulados – Efeitos Sobre o Aproveitamento dos Nutrientes e Qualidade da Mucosa Intestinal em Frangos de Corte</b> .....	191
Fernanda Picoli et al. <b>Caracterização do Perfil de Consumidores de Pescado do município de Lages, Estado de Santa Catarina, Brasil</b> .....	195
Fernanda Picoli et al. <b>Pólen Apícola em Dietas para Alevinos de Tilápia do Nilo: Desempenho e Histomorfometria Hepática</b> .....	198
Géssica Paula Tobias et al. <b>Perspectiva de Consumo de Carne Produzida em Laboratório</b> .....	201
Gilneia da Rosa et al. <b>Impactos da infecção por <i>Escherichia coli</i> em jovem matriz de corte sobre atividade cerebral de enzimas neuromoduladoras</b> .....	204
Gilneia da Rosa et al. <b>Estresse oxidativo em matriz de corte juvenil infectadas experimentalmente com <i>Escherichia coli</i></b> .....	208
Gustavo Zaccaron et al. <b>Avaliação Óssea de Duas Linhagens de Poedeiras Submetidas a Diferentes Métodos de Debicagem</b> .....	212
Heloisa Pagnussatt et al. <b>Desempenho de Poedeiras na Fase de Cria e Recria Submetidas a Diferentes Métodos de Debicagem</b> .....	216
Ivan Machado Rodrigues da Silva et al. <b>Comparação da composição química de rações comerciais para cães na fase de filhote e adulto</b> .....	219
Ivan Machado Rodrigues da Silva et al. <b>Avaliação bromatológica de rações comerciais a granel para cães adultos</b> .....	222

Jackeline Dall Agnol de Lima et al. <b>Efeitos do butirato de sódio sobre o desempenho de suínos em terminação</b> .....	226
Kalista Eloisa Loregian et al. <b>Inclusão de biomassa seca de <i>Aspergillus niger</i> em dietas comerciais extrusadas para tilápias do Nilo na fase pré-engorda (15 a 70 g)</b> .....	229
Lenilson da Fonseca Roza et al. <b>Interação espermatozoide:ovo e duração da fertilidade em ovos de matrizes de codornas japonesas suplementadas com extrato de Marigold e vitamina E</b> .....	232
Pedro Antonio Garzón et al. <b>Aproveitamento de águas residuais da indústria petroleira na irrigação agrícola</b> .....	237
Suélen Serafini et al. <b>Altas Doses de Composto Orgânico à Base de Cama de Aves no Solo Causa Fuga de Colêmbolos</b> .....	240
Vanessa Dazuk et al. <b>Impactos da adição de vitamina D na dieta de galinhas de postura em terço final de produção sobre qualidade do ovo</b> .....	244
Vanessa Mignon Dalla Rosa et al. <b>Avaliação da toxicidade do uso de cama de aves contaminada com inseticida como substrato para vermicultura</b> .....	247
Vanessa Mignon Dalla Rosa et al. <b>Avaliação da letalidade e reprodução de colêmbolos submetidos a diferentes doses de anti-helmíntico canino</b> .....	250
<b>SEÇÃO EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA.....</b>	<b>253</b>
Ana Luiza Freitas dos Santos et al. <b>Mapeamento, caracterização e monitoramento da qualidade de água de propriedades piscícolas em municípios do oeste catarinense</b> .....	254
Carina Ana Baretta et al. <b>Divulgação do Curso de Zootecnia e da Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC</b> .....	257
Carina Ana Barreta et al. <b>Apresentações Lúdicas sobre a Zootecnia e o Zootecnista: Sensibilização de crianças sobre os produtos de origem animal, guarda responsável e o papel do Zootecnista</b> .....	260
Gabriela Rodrigues de Souza et al. <b>Monitoramento e Gestão da Qualidade da Água: Água, Um Recurso Essencial a Vida</b> .....	263
Paula de Andrade Kogima et al. <b>Gaba News e Manual Etológico como ferramentas de capacitação do público externo nas áreas de Ambiência e bem-estar Animal</b> .....	266
Shaeen Inaê da Luz Kunz et al. <b>Dia de campo – feno e pré secado/ programa de extensão interação UDESC-COMUNIDADE: construção do conhecimento no meio rural e urbano</b> .....	269

## **Seção Ruminantes**



## Monitoramento da Distribuição de Dieta Total de Bovinos Leiteiros Confinados

Alana Duarte de Oliveira<sup>1</sup>, Roger Rocha Guebert<sup>2</sup>, João Henrique dos Reis<sup>2</sup>, Jhonatan Pazinato Boito<sup>3</sup>, Fabio Jose Gomes<sup>4</sup>, Ana Luiza Bachmann Schogor<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Discente do curso de Zootecnia. Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Chapecó, SC, Brasil. E-mail: duarte\_alana@icloud.com

<sup>2</sup>Discente do curso de Zootecnia. Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Chapecó, SC, Brasil. Bolsista CAPES

<sup>3</sup>Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Chapecó, SC, Brasil.

<sup>4</sup>Docente do Departamento de Zootecnia e do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Chapecó, SC, Brasil. E-mail: ana.schogor@udesc.br

### INTRODUÇÃO

Os animais precisam dos nutrientes em quantidade e qualidade, para desempenhar suas funções produtivas e reprodutivas, que são influenciados pelo seu peso corporal, estado fisiológico, nível de produção e fatores ambientais. Diante disto, formular uma dieta balanceada é fundamental tanto do ponto de vista nutricional quanto econômico. Os primeiros pesquisadores a estudarem o fornecimento de alimentos concentrados e volumosos em uma única mistura, conhecida como Total Mixed Ration (TMR), foram McCoy et al. (1966) apud Fell (2017). Os autores observaram que com o fornecimento da TMR, houve aumento de produção, no consumo de matéria seca e no teor de lipídeos do leite.

Vagões misturadores de rações vêm sendo utilizados em propriedades que contém dieta total, ou seja, onde são oferecidos concentrado e volumoso juntos na linha de trato dos animais. O vagão é capaz de misturar e pesar os ingredientes da dieta, promovendo uma inclusão de cada um deles de forma mais equilibrada de nutrientes (BIANCO; CAMILO FILHO; MACHADO, 2013). Com essa distribuição adequada, o vagão misturador promove um balanço mais equilibrado da taxa de ingestão dos nutrientes, e assim o animal tem a capacidade de melhorar a fermentação ruminal, e de diminuir também as flutuações do pH ruminal, para contribuir com a eficiência de digestão dos microorganismos ruminais, principalmente com relação à síntese de proteína microbiana (NRC, 2001). Porém, em alguns casos, com o tempo o responsável pelo trato dos animais acaba tendo vícios, por exemplo, na pesagem e no tempo de mistura e esses podem causar problemas na alimentação dos animais.

Diante disto objetivou-se na presente pesquisa descrever características físicas e químicas de rações totais ao longo da linha de comedouro, de bovinos de leite confinados.

### MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado em 26 propriedades de oito

municípios do oeste de Santa Catarina que praticam a bovinocultura de leite em sistemas confinados (Compost barn e free stall), onde utilizam o vagão misturador para a alimentação dos animais. O tempo de mistura era considerado quando havia dois ingredientes no vagão, até o momento da distribuição na linha de trato dos animais. Foram realizadas três visitas por propriedade, onde foi feito a coleta de seis amostras, cinco destas amostras foram coletadas de pontos equidistantes na linha de trato e uma no vagão misturador.

Na linha do comedouro foi descartado 10% no início e no final para evitar interferência (Ex: se a linha possuísse 10m era descartado 1m no início e 1m no final do comedouro). O restante dos 80% foi subdividido em cinco pontos de 20% cada coleta, onde foi medido com a ajuda de uma trena métrica. As amostras que foram coletadas eram acondicionadas em sacos plásticos e identificadas, e levadas até o Laboratório de Nutrição Animal (LANA) da Universidade do Estado de Santa Catarina - Udesc Oeste, onde foram armazenadas em um freezer (-4° a -10°C) com o objetivo de manter as características para ser feito as análises posteriores.

No LANA, as amostras foram descongeladas, homogeneizadas e submetidas à análise de tamanho de partícula, conforme metodologia do *Penn State Particle Size Separator* (PSPS) (LAMMERS, 1996), adaptada por Mari e Nussio (2002), com a utilização das quatro peneiras para o fracionamento dos tamanhos das partículas da dieta. As peneiras foram denominadas de P1 a P4, onde: P1= retenção de partículas maiores que 38 mm; P2= retenção de partículas entre 38 e 19 mm, P3= retenção de partículas entre 19 e 8 mm e P4= prato com fundo fechado onde ficaram retidas as partículas inferiores a 8 mm. Inicialmente foi colocada no topo das peneiras uma quantidade de 200 g de amostra, realizado conforme metodologia proposta por Lammers *et al.* (1996) e Heinrichs *et al.* (1999). Os cálculos para porcentagem de retenção em cada peneira, bem como para estimativa do

tamanho médio de partícula foram realizados conforme Jobim et al. (2007).

As análises de pH foram estimadas de acordo com metodologias descritas por Silva & Queiroz (2002). Uma alíquota de 150 g da TMR foi seca em estufa de ventilação forçada a 55°C, durante 72 horas, para pré-secagem, e posteriormente, as amostras foram moídas em moinho tipo Willey com peneira de 1,0 mm de diâmetro, de acordo com os métodos descritos em Silva e Queiroz (2002).

### Análise estatística

Foi realizada para todas as variáveis teste de normalidade utilizando o teste de Shapiro Wilk, e para definição dos testes realizados, para se determinar se houve diferença significativa entre os diferentes pontos de coleta (pontos de 1 a 5 no comedouro e coletado no vagão), totalizando seis pontos. Para a distribuição do TMP foi utilizado o teste de Kuskal Wallis, em que foi determinada diferença significativa com valor de P menor ou igual a 5%. Para as variáveis de TMP (tamanho médio de partículas), pH e matéria seca, foi utilizada a análise de variância, em que diferença significativa foi determinada para valor de P menor ou igual a 5%. As análises foram realizadas no software estatístico R (R CORE TEAM, 2018), utilizando o pacote *agricolae*.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado dentre as 26 propriedades que havia 11 marcas comerciais de vagão forrageiros, e dentre estes 11 verticais e 15 horizontais. Também foram observados diferentes tempos de mistura dos ingredientes para as propriedades, os quais variaram entre 3 a 20 minutos. Esse fator pode ser influenciado pela marca e modelo do misturador. Sendo assim, cada propriedade possuía seu tempo de mistura, considerando adequados quando obtido uma homogeneidade da TMR. Para chegar a homogeneidade da TMR, os produtores seguiam informações do fabricante, somados à realidade de cada propriedade. Pois o tempo de mistura dos ingredientes, tamanho das partículas, uso e desgaste do equipamento e alteração de alguma parte do equipamento são fatores que afetam a eficiência da mistura (JÚNIOR; PAULINO; SILVA, 2018).

O tempo de trato na linha do comedouro depende do comprimento do comedouro. E referente a alterações no vagão misturador, somente uma das 26 propriedades fizeram uma alteração, sendo esta a colocação de mais facas na fresa com intuito de reduzir o tamanho de partícula da silagem, pois particularmente nesta propriedade estava grande.

Com relação a distribuição média dos tamanhos de partículas das dietas, foi possível observar que nas 26

propriedades avaliadas, não houve diferença entre os cinco pontos de coleta na linha do comedouro, bem como entre a amostra do vagão misturador ( $p>0,05$ ), o que comprova a homogeneidade da distribuição da TMR desde o vagão, e ao longo da linha do comedouro.

Os valores médios encontrados ficaram entre 9,8 e 10,0 mm para o TMP de todas as amostras coletadas. Ainda, os valores mínimos e máximos observados foram de 6,9 e 14,4 mm, respectivamente. Estudos recentes realizados (Heinrichs e Kononoff, 2002; Kononoff, 2003; Zebeli, 2012), afirmaram que para a partícula ser fisicamente efetiva, e não passar rapidamente pelo compartimento do rúmen, seu tamanho mínimo deve ser próximo a 4 mm. Com os resultados obtidos através do tamanho médio de partícula nas 26 propriedades coletadas, pôde-se afirmar que as dietas formuladas nas propriedades possuem efetividade das partículas por terem a média na faixa dos 9 mm.

A determinação do TMP está diretamente ligada ao fracionamento pelo método utilizado, pois é com o fracionamento das partículas, e com a quantidade de amostra que ficou retida em cada peneira, que se obtém o valor do TMP. Com isso, a média das partículas encontradas nas 26 propriedades e com os dados presentes na Tabela 1, é possível visualizar o fracionamento das partículas nas peneiras referente à TMR fornecida. Os valores na P1 ( $>38$  mm) para cada ponto de coleta tiveram médias diferentes, porém não houve diferença estatística entre eles ( $p>0,05$ ). Nas amostragens, foram encontradas dietas que não apresentaram partículas retidas na peneira de 38 mm; em contrapartida, em algumas propriedades foram encontradas partículas inteiras de pré-secado e/ou feno. Segundo Heinrichs et al. (1999), na maioria das vezes, forragens com comprimento muitos longos das partículas acabam prejudicando a homogeneidade da mistura e facilitando a sua separação no comedouro pelos animais.

Nas peneiras de 19 e 8 mm, não houve diferença estatística, o que indica uma uniformidade dessas partículas em toda a extensão do comedouro. E em relação às partículas do fundo ( $<7,9$  mm) os valores das médias dos pontos coletados, como encontradas nas outras peneiras não houve diferença estatística, o que indica novamente a uniformidade da distribuição da TMR. Nessa peneira um fator que pode ter interferido na pequena diferença numérica, é em relação à concentrado comercial. Algumas delas eram fareladas, porém foi encontrado também propriedades que utilizavam concentrado peletizado e estas partículas dos péletes acabavam não passando pelo orifício de 8 mm, ficando retida na peneira de 8 mm.

A seleção de partículas no comedouro é o efeito mais impactante, pois ocorre a seleção o que pode levar a um desbalanço nutricional. Essas observações são descritas

por alguns autores (DeVries et al., 2007; Endres e Espejo, 2010; Kononoff et al., 2003; Leonardi e Armentano, 2003), juntamente com avaliações e análises bromatológicas e a distribuição do TMP da dieta fornecida aos animais e os valores de sobra, mostrando que as vacas acabam selecionando as partículas mais longas da dieta. A média de tamanho de partícula ficou próximo a 9 mm, porém com variações próximas a 7 até valores próximos 14. Com isso a média do TMP se dá justamente por se encontrar grandes porcentagens de partículas retidas nas peneiras com aberturas menores.

Os valores de matéria seca (MS) das amostras de TMR estão apresentados somente com valores da pré-secagem em estufa de ventilação forçada a 55 °C (Tabela 1). Não houve diferença para os teores de MS nos diferentes pontos de amostragem ao longo da linha de comedouro, nem no vagono misturador ( $p>0,05$ ), com valor médio de 46 %. Muller (2018) propõem valores de umidade ideais para TMR que não ultrapassem 50%, sendo que rações mais secas ou mais úmidas poderiam limitar o consumo pelas vacas. Nesse trabalho foi possível verificar que os teores de MS estão iguais em toda a distribuição do comedouro o que permite afirmar que a dieta formulada em cima dos valores de MS está distribuída corretamente.

É possível visualizar na Tabela 1 os valores médios de pH encontrados nas amostras de TMR em todos os pontos coletados. Todos os valores médios ficaram na faixa de 4,70, e não houve diferença estatística dos valores entre os pontos ( $p>0,05$ ). Um dos ingredientes que foi utilizado na dieta com grande inclusão (silagem de milho) possui pH próximo a 4,0. Porém, se obteve valor acima disso, justamente por possuir não apenas a silagem, mas também outros ingredientes, estes não possuindo pH abaixo de 4.

## CONCLUSÕES

A alimentação das vacas leiteiras com ração total misturada (TMR) onde se utilizou vagões misturadores de diferentes fabricantes, com diferentes tempos de misturas e diversos ingredientes, apresentou-se adequado para se atingir uma uniformidade na distribuição granulométrica e de tamanho médio de partícula da TMR na linha de comedouro para vacas em lactação, bem como não alterou os teores de matéria seca e pH.

## REFERÊNCIAS

BIANCO, Marcelo; CAMILO FILHO, Jaime; MACHADO, Marcelo G. Vagões Forrageiros: Por que utilizá-los? **Jornal da Produção de Leite**, Viçosa-MG, n. 285, jan. 2013. Disponível em:

<<http://www.pdpl.ufv.br/pdpl/files/jornais/0cdc9465fb6b37a82bbcabe2884d917d.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2018.

DEVRIES, T. J.; BEAUCHEMIN, K. A.; KEYSERLINGK, A. G. Dietary forage concentration affects the feed sorting behavior of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 90, p. 5572-5579, 2007.

ENDRES, M. I.; ESPEJO, L. A. Feeding management and characteristics of rations for high-producing dairy cows in free-stall herds. **Journal of Dairy Science**, v. 93, p. 822-829, 2010.

FELL, Jéssica Taís. **DETERMINAÇÃO DO TEMPO DE MISTURA NECESSÁRIO À OBTENÇÃO DA HOMOGENEIDADE NA DIETA TOTAL PARA BOVINOS DE LEITE DA GRANJA FELL, DO MUNICÍPIO DE BOM RETIRO DO SUL/RS**. 2017. 44 f. TCC (Graduação) - Curso de Química Industrial, Centro Universitário Univates, Lajeado, 2017.

HEINRICH, A. J.; BUCKMASTER, D. R.; LAMMERS, B.P. Processing, mixing, and particle size reduction of forages for dairy cattle. **Journal of Animal Science**, v. 77, p. 180-186, 1999.

HEINRICH, A. J.; KONONOFF, P. J. Evaluating particle size of forages and TMR's using the Penn State Particle Size separator. **Pennsylvania State University**, 2002.

JOBIM, Clóves Cabreira et al. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 101-119, 2007.

KONONOFF, P. J.; HEINRICH, A. J.; BUCKMASTER, D. R. Modification of the Penn State forage and total mixed ration particle separator and the effects of moisture content on its measurements. **Journal of Dairy Science**, v. 86, p. 1858-1863, 2003.

LAMMERS, B.P.; BUCKMASTER, D.R.; HEINRICH, A.J. A simple method for the analysis of particle size of forage and total mixed rations. **Journal of Dairy Science**, v.79, n.5, p.922-928, 1996.

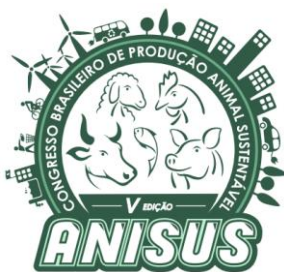
LEONARDI, C.; ARMENTANO, L. E. Effect of quantity, quality, and length of alfalfa hay on selective consumption by dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.86, p. 557-564, 2003.

MARI, L.J.; NUSSIO, L.G. **O método Penn State Particle Size Separator para a predição do tamanho de partículas de silagens**. 2002. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/bn/radarwstecnicos>>.

Acesso em: 09 jul. 2018.

MARTIN R. Evaluating TMR particle distribution: A series of on-farm case studies. Four-State Prof. Dairy Mgmt. Seminar. 2000. **Proceedings...** Dubuque, IA, p. 75-78.

MULLER, Mateus Valdir. **Misturas completas e a nutrição de precisão para bovinos**. Disponível em: <<https://www.ebah.com.br/content/ABAAAgg40AF/>>



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

misturas-completas-a-nutricao-precisao#>. Acesso em: 29 nov. 2018.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7 .rev.ed. Washington, D.C.: 2001. p. 381.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos métodos químicos e biológicos**. 3d.Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

ZEBELI, Q.; DIJKSTRA, J.; TAJAJ, M.; STEINGASS, H.; AMETAJ, B. N.; DROCHNER, W. Modeling dietary fiber adequacy in dairy cows based on responses of ruminal pH and milk fat production to diet composition. **Journal of Dairy Science**, v.91, p.2046-2066, 2008.

## Figuras e Tabelas

Tabela 1. Matéria Seca, tamanho médio de partícula (mm) e pH analisados referente a linha do comedouro e do vagão forrageiro (V), de 26 propriedades da região Oeste de Santa Catarina.

	MS	TMP	pH
Ponto de coleta	Média±SD	Média±SD	Média±SD
1	46.54± 4.61	9.89± 1.21	4.71± 0.35
2	46.62± 4.70	9.91± 1.35	4.71± 0.38
3	46.46± 4.78	10.04± 1.27	4.69± 0.36
4	46.18± 4.64	9.99± 1.35	4.73± 0.39
5	46.49± 4.60	9.95± 1.32	4.74± 0.39
V	46.38± 4.54	9.85± 1.25	4.72± 0.36

<sup>1</sup> Não houve diferença em nenhum teste estatístico no tamanho médio de partícula.



## **Correlação dos Níveis Séricos de Cálcio e Magnésio do Pré-Parto Sobre à Estimativa da Calcemia e Magnesemia Obtidas no Pós-Parto em Vacas Leiteiras**

Amanda Vanzetto<sup>1</sup>, Clério Antônio Hoefle<sup>2</sup>, Jardel Rogeri<sup>3</sup>, Rogerio Ferreira<sup>4</sup>, Murilo Farias Rodrigues<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Mestranda do Curso de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Chapecó-SC, Brasil.

<sup>2</sup> Médico Veterinário autônomo - Chapecó-SC, Brasil.

<sup>3</sup> Zootecnista autônomo – Caibi-SC, Brasil.

<sup>4</sup> Professor do Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Chapecó-SC, Brasil.

### **INTRODUÇÃO**

A bovinocultura de leite presa a obtenção de animais cada vez mais produtivos, a qual alicerça-se por meio de técnicas de melhoramento animal. No entanto, as exigências nutricionais requeridas, nos diferentes momentos de vida da vaca leiteira, por vezes não atendem especificamente a demanda de todos os animais. Dentre estes momentos, um considerado como um dos mais importantes, para fins de prevenção de doenças metabólicas ocorridas no pós-parto, é o de transição entre vaca seca à lactante. Nesta transição, a qual corresponde em três semanas antes e três semanas após o parto, implica-se por marcadas alterações fisiológicas derivadas no final da gestação, caracterizadas por modificações hormonais, anatômicas e metabólicas, a fim de prepará-la para futura lactação (SILVA FILHO et al., 2017). A hipocalcemia é uma das doenças metabólicas mais frequentemente observadas no pós-parto, a qual acarreta na síndrome hipocalcêmica, que se caracteriza pelo aparecimento não só da febre do leite, mas também pelo reflexo desta sobre acometimento sobre o trato respiratório, mastite, infecções uterinas e cetose (VAN DIXHOORN et al., 2018). Além da hipocalcemia, há pesquisas que evidenciam a participação da hipomagnesemia na ocorrência de doenças reprodutivas (JEONG et al., 2018). Para tanto, o período de transição torna-se um desafio para o técnico, pois é comum o aparecimento de doenças de produção, onde os seus efeitos se refletirão na próxima lactação (MULLIGAN; DOHERTY, 2008).

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi o de verificar a correlação com as variáveis pH e os níveis séricos de cálcio e magnésio, obtidas no pré-parto, sobre a calcemia e magnesemia obtidas no pós-parto.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi realizado em propriedades leiteiras especializadas em bovinocultura de leite, situadas na região Oeste de Santa Catarina, no período de agosto a outubro de 2018. As amostras de sangue foram obtidas de quatorze (n=14) vacas das raças Holandesa e Jersey, primíparas e multíparas, no pré e pós-parto (3 semanas antes e uma semana depois do parto, exceto no dia do parto, ou seja, duas amostras de cada animal). As fêmeas recebiam dieta aniônica no pré-parto e concentrado no pós-parto, e como volumoso em ambos momentos silagem de milho.

Foram coletados dez mililitros de sangue da veia coccígea de cada vaca em tubos plásticos de centrifuga (Vacuntainer®), os quais, após a coleta, foram imediatamente refrigerados à 5°C até o laboratório (JEONG et al., 2018; RUPRECHTER et al., 2018; SHIN et al., 2018). As amostras foram centrifugadas à 2000 x g por 10 minutos, e o soro armazenado à -20°C em microtubos de 2 mililitros para avaliação (RUPRECHTER et al., 2018).

As amostras de soro obtidas no pré e no pós-parto de cada vaca foram descongeladas e avaliadas pelo método colorimétrico utilizando um kit comercial (Cálcio PP® - REF. MS80022230080 e Magnésio PP® - REF. MS80022230082 - Analisa, Belo Horizonte - MG). As análises foram efetuadas através de um analisador bioquímico semiautomático (BIO 2000, Bioplus, Barueri – SP).

No momento da coleta de sangue no pré-parto, foi coletada a urina por massagem perivulvar, a fim de mensurar o pH urinário, utilizando um phmetro digital (Phmetro modelo 1800, instruterm).

### **Análise estatística**

Os resultados de cálcio, magnésio e do pH urinário foram submetidos aos testes de normalidade, sendo que, os

de magnésio do pré-parto foram transformados a fim de que apresentassem uma distribuição normal. Os níveis séricos médios de cálcio e magnésio do pré-parto (Ca1 e Mg1, respectivamente) foram comparados com os do pós-parto (Ca2 e Mg2, respectivamente), fazendo o uso do teste exato de Fisher. As correlações de cálcio, magnésio e pH do pré-parto (Ca1, Mg1 e pH) também foram determinadas com as do pós-parto (Ca2 e Mg2), e após submetidas ao teste de regressão. O software JMP® Statistical (System Analyses Statisticals – SAS Corporate Headquarters, 100 Campus Drive Cary, NC 27513, USA) foi utilizado para o levantamento das inferências estatísticas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fim de testar a influência do Ca1, Mg1 e do pH sobre as concentrações séricas futuras de Ca2 e Mg2, os dados foram submetidos ao teste de correlação. Conforme pode ser visto na figura 1, os resultados de Mg1 demonstraram uma correlação positiva com os níveis do Mg2 ( $r = 0,64$ ;  $P < 0,05$ ;  $R^2 = 0,42$ ), portanto, se for alto no pré-parto, será elevado no pós-parto. Entretanto se forem baixos no pré-parto, os níveis séricos destes encontrar-se-ão reduzidos no pós-parto, ou seja, a hipomagnesemia diagnosticada no pré, seguramente será observada no pós-parto. Apesar disso, não foi possível submetermos às correlações de Ca1 e do pH com as de Ca2 e Mg2 ( $P > 0,05$ ). Contudo, quando analisados em conjunto os resultados de Ca1, Mg1 e de pH, é possível prever os níveis de cálcio do pós-parto, a qual poderá ser obtida através da equação  $Ca2 = 56,16 - 2,6 \times pH - 1,6 \times Ca1 - 6,14 \times Mg1 + ((Mg1 - 1,18) \times (Ca1 - 13,8))$  ( $R^2 = 0,73$ ;  $P < 0,05$ ).

O perfil dos animais utilizados no estudo quanto a uma possível hipocalcemia ou hipomagnesemia, foram baseadas em parâmetros determinados por JEONG et al. (2018) e SHIN et al. (2018). Não foram coletadas informações sobre possíveis distúrbios reprodutivos bem como de outros que poderão ser atrelados a tais problemas. Dessa forma, os animais foram considerados com hipomagnesemia e hipocalcemia quando os valores de, respectivamente, em  $< 2,7$  e  $< 9,7$  mg/dL. O cálcio médio sérico aferido das amostras do pré (Ca1) e do pós-parto (Ca2) resultaram em  $13,49 (\pm 4,29)$  e  $12,89$  mg/dL ( $\pm 3,05$ ), respectivamente, resultando que nenhum dos animais estavam com hipocalcemia. Entretanto, a maioria dos animais apresentavam hipomagnesemia no pré-parto Mg1 (12/14), ao passo que, no pós-parto (Mg2), a metade dos animais mantiveram-se com o mesmo diagnóstico (07/14). Em ambas análises, quando comparadas as médias de Mg1 com as de Mg2, assim como, as de Ca1 com as de Ca2, não foi possível observarmos diferenças estatísticas ( $P > 0,05$ ).

A hipomagnesemia poderá manifestar-se de forma crônica ou subclínica, e a sua incidência aumenta nas

épocas em que o pasto é fertilizado com potássio, ou, quando as forragens apresentam-se de má qualidade, como o que pode ocorrer no período do inverno quando os níveis de Mg caem drasticamente (GONZÁLEZ et al., 2000). O mecanismo de absorção do magnésio (Mg) influencia na manutenção deste no sangue, porém nem tudo que é ingerido torna-se aproveitável pelo animal (MARTÍN-TERESO; MARTENS, 2014). Desta forma, mesmo com uma dieta rica em Mg, o animal poderá estar passando por uma carência do mineral, pois, dependendo da dieta ingerida, a absorção deste poderá estar comprometida. Em nosso estudo não foi realizada a análise bromatológica (na matéria seca – MS) da dieta do pré e do pós-parto fornecida aos animais, pois o objetivo apenas foi o de correlacionar parâmetros de pré-parto sobre os reflexos da calcemia e magessemia.

A absorção de Mg pelo rúmen é dependente de substratos energéticos e da quantidade de minerais presentes na dieta, onde que, concentrações altas de potássio e baixos níveis de sódio, por exemplo, comprometem a absorção deste (CORBELLINI, 1998). A maioria dos animais utilizados em nossa pesquisa apresentavam-se com hipomagnesemia no pré-parto, sendo que, parte destes, mantiveram-se na mesma condição sérica.

O fornecimento de dieta aniônica promove uma acidose metabólica moderada (redução do pH), que estimula os mecanismos fisiológicos a liberarem mais paratormônio (PTH), hormônio produzido pela glândula da paratireoide implicado na reabsorção de cálcio dos ossos e do aumento da absorção deste pelo intestino (CORBELLINI, 1998). Dessa forma, a aplicação de um balanço aniônico na dieta previne a ocorrência de hipocalcemia clínica e subclínica no pós-parto. Em um estudo comparando uma dieta aniônica de  $-100$  mEq/kg MS com outra catiônica ( $+100$  mEq/kg MS), observaram que as concentrações de cálcio e magnésio foram mais elevadas na primeira dieta do que na segunda (RAZZAGHI et al., 2012). Há um estudo que verificou uma correlação negativa entre os níveis de cálcio com os de magnésio no sangue (VENJAKOB; BORCHARDT; HEUWIESER, 2017), porém, os nossos dados não nos permitiram verificar esta associação ( $P > 0,05$ ).

A hipocalcemia e a hipomagnesemia subclínica no pré-parto provocam aumento na incidência de transtornos reprodutivos e digestivos como, a ocorrência de partos distócicos, retenção de placenta, vulnerabilidade à infecções uterinas, cetose e deslocamento de abomaso (JEONG et al., 2018; MULLIGAN; DOHERTY, 2008; SHIN et al., 2018), contudo, foi somente possível uma correlação do cálcio no pós-parto.

A prevenção de doenças nos rebanhos leiteiros deve ser uma das principais medidas a serem adotadas dentro de

um rebanho leiteiro, de forma a minimizar custos, perda de produção e retorno reprodutivo dos animais. Sabe-se que a dieta aniônica é um procedimento importante para a obtenção do cálcio pós-parto, porém, não sabemos ao certo o quanto ela interfere na obtenção dos demais minerais.

## CONCLUSÕES

Conclui-se que os parâmetros séricos de cálcio e magnésio e do pH, quando analisados em conjunto, correlaciona-se com os níveis de cálcio no pós-parto, o que possibilita na prevenção das doenças metabólicas em vacas leiteiras.

## REFERÊNCIAS

CORBELLINI, Carlos N. Etiopatogenia e controle da hipocalcemia e hipomagnesemia em vacas leiteiras. **Seminário Internacional Sobre Deficiências Minerais em Ruminantes**. Porto Alegre. Editora da UFRG., p17, 1998.

GONZÁLEZ, Félix H. D. et al. **Perfil metabólico em ruminantes**. Porto Alegre.

JEONG, J. K. et al. Relationship between serum magnesium concentration during the transition period, peri- and postpartum disorders, and reproductive performance in dairy cows. **Livestock Science**, [s. l.], v. 213, n. April, p. 1–6, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.livsci.2018.04.013>>

MARTÍN-TERESO, Javier; MARTENS, Holger. Calcium and Magnesium Physiology and Nutrition in Relation to the Prevention of Milk Fever and Tetany (Dietary Management of Macrominerals in Preventing Disease). **Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice**, [s. l.], v. 30, n. 3, p. 643–670, 2014.

MULLIGAN, F. J.; DOHERTY, M. L. Production diseases of the transition cow. **The Veterinary Journal**, [s. l.], v. 176, n. 1, p. 3–9, 2008.

RAZZAGHI, A. et al. Effect of Dietary Cation-Anion Difference during Prepartum and Postpartum Periods on Performance, Blood and Urine Minerals Status of Holstein Dairy Cow. **Asian-Aust. J. Anim. Sci.**, [s. l.], v. 25, n. 4, p. 486–495, 2012.

RUPRECHTER, Gretel et al. Metabolic predictors of peri-partum diseases and their association with parity in dairy cows. **Research in Veterinary Science**, [s. l.], v. 118, n. February, p. 191–198, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2018.02.005>>

SHIN, D. H. et al. Associations between serum haptoglobin concentration and peri- and postpartum disorders, milk yield, and reproductive performance in dairy cows. **Livestock Science**, [s. l.], v. 213, n. July, p. 14–18, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2018.08.006>>

SILVA FILHO, Alonso P. et al. Indicadores bioquímico e hormonal de vacas leiteiras mestiças sadias e doentes durante o final da gestação e o início da lactação.

**Pesquisa Veterinária Brasileira**, [s. l.], v. 37, n. 11, p. 1229–1240, 2017.

VAN DIXHOORN, I. D. E. et al. Indicators of resilience during the transition period in dairy cows: A case study.

**Journal of Dairy Science**, [s. l.], v. 101, n. 11, p. 10271–10282, 2018.

VENJAKOB, P. L.; BORCHARDT, S.; HEUWIESER, W. Hypocalcemia — Cow-level prevalence and preventive strategies in German dairy herds. **Journal of Dairy Science**, [s. l.], p. 1–9, 2017.

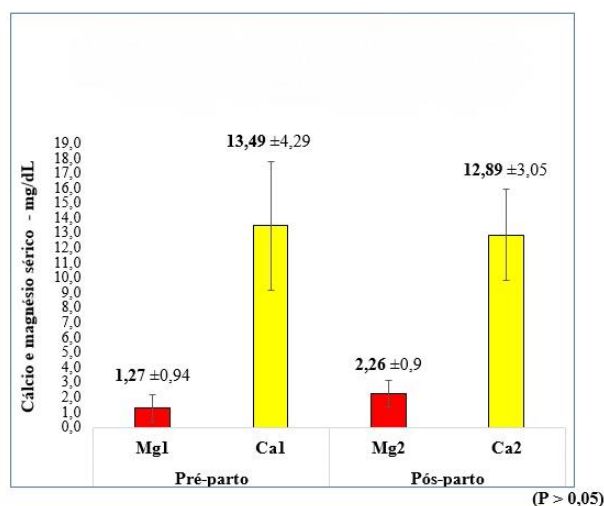


Figura 1 COMPARAÇÃO DOS NÍVEIS SÉRICOS DE CÁLCIO PRÉ (CA1) E PÓS-PARTO (CA2) E MAGNÉSIO PRÉ (MG1) E PÓS-PARTO (MG2) EM VACAS LEITEIRAS



## Extrato de própolis verde sobre resposta parasitária e valores hematológicos de caprinos

Andressa Radtke Baungartz<sup>1\*</sup>, Vicente de Paulo Macedo<sup>2</sup>, André Luís Finkler da Silveira<sup>3</sup>, João Ari Gualberto Hill<sup>3</sup>, Luciana Pereira Machado<sup>4</sup>, Jucemara Medel de Medeiros<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Zootecnia (PPZ), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, campus de Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil. <sup>2</sup>Programa de pós-graduação em Zootecnia (PPGZO), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus de Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. <sup>3</sup>Instituto Agrônomo do Paraná, polo regional de Pato Branco, Paraná, Brasil. <sup>4</sup>Programa de Pós-Graduação em Saúde, Bem-estar e Produção Animal Sustentável na Fronteira Sul (PPG-SBPAS), Universidade Federal da Fronteira Sul, campus de Realeza, Paraná, Brasil. <sup>5</sup>Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Fronteira Sul, Realeza, Paraná, Brasil.

\*Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor.

### INTRODUÇÃO

Considerada como o principal problema sanitário que acomete pequenos ruminantes, a verminose gastrointestinal é responsável por grandes perdas econômicas que acabam por inviabilizar a produção (Nova et al., 2014; Fonseca et al., 2019).

Produtos de origem química são a forma mais usual de controle utilizada para combater helmintos gastrointestinais, no entanto, problemas decorrentes de manejo incorreto e/ou sub e superdosagens resultam na ocorrência de casos de resistência, contaminação ambiental e dos produtos (carne, leite e demais), além de outros já evidenciados na literatura (Vieira, 2008; Amarante, 2009).

O uso de plantas no controle de diferentes enfermidades a exemplo da parasitose é bem-conceituado (Oliveira et al., 2011). Os metabólitos secundários produzidos pelas mesmas garantem diferentes atividades biológicas (Athanasiadou et al., 2008). Compostos como saponinas, taninos (Ríos-de-Álvarez et al., 2012), flavonoides, fenólicos e ácidos gálico, elágico e cafeico (Mondal et al., 2015) apresentam elevado potencial helmíntico.

Produto resultante da polinização e mistura de diferentes materiais coletados pelas abelhas, rico em inúmeros compostos químicos de eficácia variada, a própolis é um fitoterápico bastante estudado e empregado na saúde humana e animal (Toreti et al., 2013; Silva-Carvalho et al., 2015). Pode apresentar mais de duzentos compostos, sendo os de maior atividade biológica flavonoides e ácidos fenólicos (Huang et al., 2014).

Além da utilização de produtos, fármacos ou químicos, a fim de controlar a contaminação por helmintos, recomenda-se a utilização de estratégias alternativas, realizando um controle integrado e possibilitando a diminuição das taxas de resistência helmíntica (Bricarello, 2015). Exames simples como a avaliação do número de ovos por grama de fezes (OPG) e dos parâmetros hematológicos dos animais possibilitam

um conhecimento aprofundado do comportamento da infecção, bem como auxiliam no controle e recuperação dos animais acometidos.

Dessa forma, o objetivo do trabalho em questão foi avaliar os efeitos do extrato de própolis verde sobre a infecção gastrointestinal de caprinos, bem como sua inferência sobre o perfil hematológico dos animais.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR, polo regional de Pato Branco-PR, localizado a uma latitude S de 26° 07' e longitude W de 52° 39', com altitude média de 700m. O clima da região é do tipo Cfa, subtropical úmido, segundo a classificação de Köppen (Moreno, 1961).

Foram utilizados caprinos, fêmeas da raça Boer, com idade média de 741 dias  $\pm$  13,86 dias. Ambos procedimentos experimentais foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA), seguindo as diretrizes de bem-estar animal.

Os animais foram divididos em dois grupos experimentais distintos: T1 – grupo própolis verde: 0,3 gramas/kg peso vivo (PV) animal de própolis liofilizada, em solução com 12 mL de glicerina bidestilada líquida; T2 – 0,1 mL/kg PV animal de anti-helmíntico químico monepantel (NOVARTIS®, 2,5%), contando com 11 animais em cada grupo.

Os animais foram divididos nos tratamentos de forma homogênea conforme Niciura et al. (2009). Durante o período experimental foram mantidos em apriscos no período da noite, tendo acesso durante o dia à piquetes com pastagem de Tifton (*Cynodon* spp.) e Estrela-africana (*Cynodon nlemfuensis*), recebendo suplementação de concentrado (farelo de soja, milho moído e suplemento mineral (1%PV)), silagem de milho (0,5% PV) e água.

O período experimental teve duração de 60 dias, o fornecimento dos produtos avaliados em cada tratamento foi feito no dia 01 do período experimental, e as coletas e avaliações nos dias 01, 07, 14, 30 e 60.

A fim de determinar a contaminação parasitológica dos animais, amostras fecais foram coletadas diretamente da ampola retal dos mesmos, e encaminhadas para análise de OPG conforme Gordon & Whitlock (1939). Foram identificados e contabilizados ovos da superfamília *Strongyloidea* (gêneros *Haemonchus* sp., *Trichostrongylus* sp., *Ostertagia* sp., *Bunostomum* sp., *Cooperia* spp., *Oesophagostomum* sp.).

Amostras de sangue foram coletadas por punção da veia jugular em tubos a vácuo com anticoagulante (EDTA), de cinco animais por tratamento avaliado. Para o hemograma, a distensão sanguínea foi realizada e corada com corante hematológico (Panótico Rápido LB - Laborclin Ltda, Pinhais, Brasil), para posterior contagem diferencial de leucócitos e avaliação morfológica das células (Olympus® CX 21).

A contagem de hemácias, leucócitos, hemoglobina e RDW-CV (*Red Cell Distribution Width*) foram analisados no contador automático de células (Bio - 2900 Vet - Bioeasy Diagnostical). O hematócrito foi determinado pela técnica de microhematócrito (15 minutos, 12.000 rpm) (Centrífuga hematócrito - Nova Instrument, Piracicaba, Brasil).

Os índices hematimétricos de volume corpuscular médio (VCM) e a determinação da concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) foram calculados. A proteína plasmática total (PPT) foi determinada por refratometria (Hand Held Refractometer, Stanley®, Inglaterra). O fibrinogênio foi determinado pelo método indireto de precipitação por calor (56°C).

Os valores de OPG foram avaliados em um teste fatorial 3x4 (três grupos e quatro períodos de coleta). Para as variáveis hematológicas o delineamento utilizado foi um teste fatorial 3x5 (três grupos e cinco períodos de coleta).

Os dados foram submetidos à análise ANOVA realizada pelo PROC GLM do SAS e os valores que apresentaram diferença significativa, comparados pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). A normalidade dos dados foi verificada pelo PROC Univariate e quando a distribuição não foi normal, submetidos a transformação  $\log_{10}(x+1)$  (SAS Institute Inc., Cary, NC, versão 9.3).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As informações sobre a contaminação por helmintos gastrointestinais dos animais avaliados podem ser observadas na tabela 1.

O grupo que recebeu extrato de própolis verde apresentou valores de OPG maiores que aqueles tratados com monepantel nas coletas dos dias 07, 14 e 30, no entanto, na coleta do dia 60 a contaminação não apresentou diferença significativa para ambos os grupos.

Os resultados observados indicam que os produtos foram eficientes no controle da infecção até o 30º dia

avaliado, a partir disto a mesma retomou comportamento de elevação.

Conforme a classificação de Ueno & Gonçalves (1998), a carga parasitária dos dias D30 e D60 para o grupo tratado com própolis verde indicam infecção de grau moderado e maciça, respectivamente. Os valores apresentados pelo grupo que recebeu monepantel indicam infecção leve. Ambos grupos apresentaram infecção mista, acometida por animais sugadores de sangue e/ou não.

A efetividade dos diferentes tipos de própolis (marrom e vermelha principalmente) são comprovadas na literatura. Administrada via oral, em concentrações que variam de três a 70%, a própolis foi eficaz em diminuir o valor de OPG e a população total de larvas de helmintos gastrintestinais de ovinos de forma significativa (Principal et al., 2002; Loureiro, 2007; Morsy et al., 2013).

Recente no mercado dos anti-helmínticos químicos, o monepantel vem sendo amplamente utilizado no controle de helmintos, integrado com outras ferramentas (Kaminsky et al., 2008). No entanto, já existem relatos de resistência comprovada em ovinos, caprinos e demais espécies animais, ocasionados possivelmente por atividades de manejo incorretas. Percentual de eficácia abaixo do esperado e não atuação sobre helmintos de espécies específicas como o *Haemonchus* spp. (Mederos et al., 2014) e *Oesophagostomum* spp. (Ciuffa et al., 2017) são alguns dos principais problemas já relatados.

Os produtos químicos são capazes de ocasionar uma supressão temporária da postura de ovos pelas fêmeas de helmintos. Além disso, valores baixos de OPG nem sempre sugerem pequenas populações de helmintos, já que infecções intensas são ocasionadas em sua maior proporção por fêmeas jovens, que não realizam ovoposição (Ueno & Gonçalves, 1998).

Assim, mesmo que não eficiente no controle da infecção, a utilização de determinado produto não deve ser descartada antes da avaliação de demais parâmetros, a exemplo dos valores hematológicos. Os valores de hemograma dos animais avaliados neste estudo podem ser observados na tabela 2.

Os valores de hemácias e hematócritos foram superiores para o grupo monepantel em relação ao grupo que recebeu própolis verde, no entanto, ambos se classificaram dentro do valor de referência para caprinos (Weiss & Wardrop, 2010).

Os valores de hematócrito, hemoglobina e hemácias dentro do valor de referência sugerem que a infecção não foi suficiente para ocasionar processos anêmicos.

O VCM acima do valor referência (16-25 fL) para ambos grupos foram ocasionados pelo mecanismo de sucção de sangue pelo parasita, estimulando assim a produção de células jovens que acabam por elevar este valor. Diferenças significativas não foram observados

dentre os tratamentos devido à presença de infecção em ambos.

Infiltrações de leucócitos na mucosa, devido a lesões ocasionadas por helmintos hematófagos (Santa Rosa, 1996), bem como produção aumentada de hemácias pelas células mieloides (Birgel et al., 2014) são comportamentos observados em situações de leucocitose – apresentada por ambos grupos avaliados, sendo mais intensa no grupo tratado com monepantel, sugerindo infecção superior em helmintos a exemplo do *H. contortus*.

Neutrófilos e linfócitos foram superiores nos grupos tratados com monepantel, no entanto, a condição de neutrofilia em ambos tratamentos indica a presença de processos infecciosos em ambos grupos avaliados.

Menores quantidades de eosinófilos para o grupo tratado com própolis verde em relação ao monepantel indica a ocorrência de menores processos inflamatórios e/ou maior capacidade de recuperação pelo animal acometido, garantidos pelas propriedades anti-inflamatória, imunomoduladora e antialérgica da própolis (Righi et al., 2011; Sforzin & Bankova, 2011; Shruthi & Suma, 2012).

## CONCLUSÕES

O monepantel foi mais eficiente que o extrato de própolis verde em controlar a infecção gastrointestinal dos animais.

O extrato de própolis verde auxiliou o organismo animal na resposta à infecção de forma mais efetiva que o grupo tratado com monepantel.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de pessoal de nível superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## REFERÊNCIAS

AMARANTE, A. F. T. Nematoides gastrintestinais em ovinos. In: CAVALCANTE, A. C. R., VIEIRA, L. S., CHAGAS, A. C. S., MOLENTO, M. B. Doenças parasitárias de caprinos e ovinos: epidemiologia e controle. 1. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 19-61.

ATHANASIADOU, S., HOUDIK, J., KYRIAZAKIS, I. 2008. Exploiting synergisms and interactions in the nutritional approaches to parasite control in sheep production systems. Small Ruminant Research, 76:2-11.

BIRGEL, D.B., MULLER, A.F., FANTINATO-NETO, P., STORILLO, V.M., BENESI, F.J., BIRGEL JUNIOR, E.H. 2014. Avaliação do quadro eritrocitário e da repercussão do estado anêmico no leucograma de caprinos com verminose gastrointestinal. Pesquisa Veterinária Brasileira, 34:199-204.

BRICARELLO, P. A. Prejuízos causados pelas helmintoses em ruminantes. In: COSTA JÚNIOR, L. M., AMARANTE, A. F.

T. Controle de helmintos de ruminantes no Brasil. 1. ed. Jundiaí: Paco Editorial, 2015. p. 15-38.

CIUFFA, A.Z., URZEDO, M.C.C., SILVA, D.M., PIRES, B.C., REZENDE, L.M., BRASÃO, S.C., MACEDO JÚNIOR, G.L., ROSALINSKI-MORAES, F. 2017. Effectiveness of monepantel and levamisole to control gastrointestinal Strongylid parasites of sheep. Journal of Biosciences, 33:639-643.

FONSECA, R.S., DE OLIVEIRA, A.F.M., MARTINS, I.V.F., DONATELE, D.M., DE OLIVEIRA, F.A., VIDAL, M.L.B., MOULIN, I.R.M., QUIRINI, C.R. 2019. Efeitos da torta de neem no controle alternativo de nematoides gastrintestinais em ovinos: Revisão. PUBVET, 13:1-12.

GORDON, H.M., WHITLOCK, H.V. 1939. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. Journal Council Scientific Industry Research Australia, 12:50-52.

HUANG, S., ZHANG, C., WANG, K., LI, G.Q., HU, F. 2014. Recent advances in the chemical composition of propolis. Molecules, 19:19610-19632.

KAMINSKY, R., GAUVRY, N., SCHORDERET WEBER, S., SKRIPSKY, T., BOUVIER, J., WENGER, A., SCHROEDER, F., DESAULES, Y., HOTZ, R., GOEBEL, T., HOSKING, B. C., PAUTRAT, F., WIELAND-BERGHAEUSEN, S., DUCRAY, P. 2008. Identification of the amino-acetonitrile derivative monepantel (AAD 1566) as a new anthelmintic drug development candidate. Parasitology Research, 103:931-939.

LOUREIRO, Cintia Maria Battiston. **Redução de verminoses, parâmetros hematológicos e bioquímicos de cordeiros alimentados com extrato de própolis na ração.** 2007. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2007.

MEDEROS, A.E., RAMOS, Z., BANCHERO, G.E. 2013. First report of monepantel *Haemonchus contortus* resistance on sheep farms in Uruguay. Parasites & Vectors, 13:941-946.

MONDAL, H., HOSSAIN, H., AWANG, K., SAHA, S., RASHID, S.M.U., ISLAM, M.K., RAHMAN, M.S., JAHAN, I.A., RAHMAN, M.M., SHILPI, J.A. 2015. Anthelmintic activity of ellagic acid, a major constituent of Alternanthera sessilis against *Haemonchus contortus*. Pakistan Veterinary Journal, 35:58-62.

MORENO, J.A. 1961. Clima do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Secretaria de Agricultura, Divisão de Terras e Colonização. 41p.

MORSY, A.S., ABDALLA, A.L., SOLTAN, Y.A., SALLAM, S.M.A., EL-AZRAK, K.E.M., LOUVANDINI, H., ALENCAR, S.M. 2013. Effect of Brazilian red propolis administration on hematological, biochemical variables and parasitic response of Santa Inês ewes during and after flushing period. Tropical Animal Health and Production, 45:1609–1618.

NICIURA, S.C.M., VERÍSSIMO, C.J., MOLENTO, M.B. 2009. Determinação da eficácia anti-helmíntica em rebanhos ovinos: metodologia da colheita de amostras e de informações de manejo zossanitário. São Paulo: Embrapa Pecuária Sudeste. (Embrapa Pecuária Sudoeste. Documentos, 91). 2009.

NOVA, L.E.V., COSTA, M.E., MELO, P.G.C.F., CUNHA FILHO, L.F.C., JUNIOR, F.A.B., SILVA, L.C., BOGADO, A.L.G. 2014. Resistência de nematoides aos anti-helmínticos nitroxinil 34% e ivermectina 1% em rebanho ovino no

município de São João do Ivaí, Paraná. Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal, 8:159-171.

OLIVEIRA, L.M.B., BEVILAQUA, C.M.L., MORAIS, S.M., CAMURÇA-VASCONCELOS, A.L.F., MACEDO, I.T.F. 2011. Plantas taniníferas e o controle de nematoides gastrintestinais de pequenos ruminantes. Ciência Rural, 41:1967-1974.

PRINCIPAL, J., HERNÁNDEZ, I., D'AUBETERRE, R., RODRIGUEZ, J.G. 2002. Eficacia del propóleo en el control de las helmintiasis de ovinos naturalmente infestados. Revista Científica, 12:604-607.

RIGHI, A.A., ALVES, T.R., NEGRI, G., MARQUES, L.M., BREYER, H., SALATINO, A. 2011. Brazilian red propolis: unreported substances, antioxidant and antimicrobial activities. Journal of the Science of Food and Agriculture, 91:2363-2370.

RÍOS-DE ÁLVAREZ, L.J., GREER, A., BARTLEY, Y., BARTLEY, D.J., GRANT, G., HUNTLEY, J.F. 2012. In vitro screening of plant lectins and tropical plant extracts for anthelmintic properties. Veterinary Parasitology, 186:390-398.

SANTA ROSA, J. 1996. Enfermidades em caprinos: diagnóstico, patogenia, terapêutica e controle. Brasília, Embrapa-CNPC, 220 p.

SFORCIN, J.M., BANKOVA, V. 2011. Propolis: is there a potential for the development of new drugs?. Journal of Ethnopharmacology, 133:253-260.

SHRUTHI, E., SUMA, B. 2012. Health from the hive: potential uses of propolis in general health. International Journal of Clinical Medicine, 3:159-162.

SILVA-CARVALHO, R., BALTAZAR, F., ALMEIDA-AGUIAR, C. 2015. Propolis: a complex natural product with a plethora of biological activities that can be explored for drug development. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2015:1-29.

TORETI, V.C., SATO, H.H., PASTORE, G.M., PARK, Y.K. 2013. Recent progress of propolis for its biological and chemical compositions and its botanical origin. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2013:1-13.

UENO, H., GONÇALVES, P. C. 1998. Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes. Tokyo, Japan International Cooperation Agency. 143p.

VIEIRA, L.S. 2008. Métodos alternativos de controle de nematoides gastrintestinais em caprinos e ovinos. Revista de Tecnologia e Ciências Agropecuária, 2:49-56.

WEISS, D. J., WARDROP, K. J. 2010. Shalm's Veterinary Hematology. Ames, Wiley-Blackwell, 1206p.

**Tabela 1** - Média ovos por grama de fezes (OPG) ± erro padrão da média (EPM) nos diferentes grupos avaliados e dias de coleta

Dias de coleta	Tratamentos	
	Extrato de própolis verde	Monepantel
D 07	800,00±208,89 Aa	36,36±27,87 Bb
D 14	720,00±234,66 Aa	0,00±0,00 Bb
D 30	1.081,82±426,36 Aa	9,09±9,09 Bb

D 60      2.545,45±925,63      500,00±161,25 Aa

Aa

Médias seguidas por letras maiúsculas na coluna e médias seguidas por letras minúsculas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. Fonte: Os autores.

**Tabela 2** - Média valores de hemograma completo nos diferentes grupos avaliados

Variável	Tratamentos	
	Extrato de própolis verde	Monepantel
Hemácias (x10 <sup>6</sup> )	9,31 b	10,46 a
Hemoglobina (g/dL)	8,22	8,95
Hematócrito (%)	26,28 b	28,92 a
CHCM	31,22	31,03
VCM (fL)	28,32	27,83
RDW (%)	21,95	22,08
PPT (g/dL)	6,41	6,51
Leucócitos totais	16.350,00 b	21.720,00 a
Neutrófilos (μL)	9.057,00 b	11.204,92 a
Linfócitos (μL)	6.491,20 b	9.312,56 a
Eosinófilos (μL)	540,36 b	790,44 a
Monócitos (μL)	282,76	353,52
Basófilos (μL)	70,68	48,68
Rel. neutrófilo/linfócito	1,54	1,30
Fibrinogênio (mg/dL)	368,00	364,00

Médias seguidas por letras minúsculas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. Fonte: Os autores.



## Acúmulo de forragem em pastos mistos de capim-quicuiu e festuca submetidos à manejos de altura do pasto

Angela Bernardon<sup>1</sup>, Fábio Luís Winter<sup>1</sup>, Tiago Miqueloto<sup>1</sup>, Valentina Ylluyanka Méndez Moncada<sup>1</sup>, Guilherme Romani de Mello<sup>1</sup>, André Fischer Sbrissia<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – CAV- UDESC, Lages, SC, Brasil. Bolsista CNPq/CAPES.

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – CAV- UDESC, Lages, SC, Brasil. Professor Orientador.

### INTRODUÇÃO

Em regiões de clima temperado, como o sul do Brasil, os sistemas de produção animal em pasto comumente utilizados têm como base forrageira gramíneas perenes estivais sobressemeadas com gramíneas anuais hibernais (Sbrissia et al., 2017). Entretanto devido à estacionalidade de produção das espécies estivais e hibernais ocorrem reduções significativas de produção e qualidade dos pastos em dois períodos do ano, primavera e outono, denominados comumente de vazios forrageiros primaveril e outonal, respectivamente.

Uma das alternativas para amenizar o problema de déficit de forragem de outono e primavera e também reduzir os custos com a compra anual de sementes de gramíneas hibernais anuais seria o consórcio entre espécies de gramíneas perenes estivais e perenes hibernais. Desse modo, buscando prolongar a produção de forragem, permitindo assim uma maior estabilidade produtiva ao longo do ano, amenizando os períodos de déficit.

Nesse cenário, se enquadram o *Pennisetum clandestinum* (capim-quicuiu), gramínea perene estival, e a *Festuca arundinaceae* (festuca), gramínea perene hiberna. No entanto, em um consórcio de gramíneas perenes, como proposto nesse trabalho, os primeiros anos de implantação e estabelecimento podem ser decisivos para persistência das espécies e estabilidade produtiva da mistura. Nesse sentido, é preciso assegurar uma adequada implantação das espécies, principalmente da festuca, uma vez que o estabelecimento dessa espécie é lento (Franzluebbers et al., 2013). Desse modo, é imprescindível a adoção de alternativas e/ou estratégias que atenuem a competição interespecífica durante o período estival e que favoreça o crescimento da gramínea de inverno nos anos iniciais de estabelecimento. Sendo assim, a remoção da biomassa aérea por meio do rebaixamento dos pastos no outono pode ser uma alternativa interessante, uma vez que abriria o dossel para uma maior penetração de luz. Essa estratégia de manejo pode promover uma renovação dos tecidos foliares e

estimular um maior acúmulo de forragem da festuca no período hiberna.

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o acúmulo de forragem em um consórcio entre capim-quicuiu e festuca em diferentes condições de manejo do pasto.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no CAV-UDESC em Lages, SC (27°48'58" S; 50°19'34" O); altitude de 900 m. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Cfb (clima temperado) (Alvares et al., 2013), com verão ameno, inverno frio e chuvas bem distribuídas ao longo do ano.

A área experimental foi implantada em maio de 2015 a partir da sobressemeadura por meio de plantio direto de *Festuca arundinacea* cv. Rizomat em pastos de *Pennisetum clandestinum* já estabelecidos desde a década de 90. O período experimental consistiu de outubro de 2015 a outubro de 2017.

A adubação nitrogenada foi realizada somente no período hiberna, a fim de favorecer o crescimento da festuca. Nesse sentido, foram aplicados 250 kg de N/ha/ano na forma de sulfato de amônio fracionados em quatro doses: duas doses de 70 kg de N/ha nos meses de maio e setembro de 2016 e 2017 e duas doses de 55 kg de N/ha nos meses de junho e agosto de 2016 e 2017, com intervalo aproximado de 40 dias entre as adubações.

O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados em esquema fatorial (2x2), com três repetições. O primeiro fator foi altura (12 e 17 cm) e o segundo fator foi o rebaixamento no outono (com e sem), formando assim quatro tratamentos: 12 cm (sem rebaixamento), 17 cm (sem rebaixamento), 12-R (12 cm com rebaixamento) e 17-R (17 cm com rebaixamento). Os tratamentos, 12 e 17 cm representaram as respectivas alturas que os pastos foram mantidos de forma ininterrupta ao longo de todo o período experimental enquanto que os tratamentos 12-R e 17-R referem-se combinações de alturas de manejo com rebaixamentos pontuais para a altura de 7 cm no outono. Assim, nesses tratamentos, os

pastos foram mantidos em alturas de 12 e 17 cm até o outono (maio), quando foram rebaixados para 7 cm. Após o rebaixamento pontual de outono foi permitido que estes retornassem às suas condições de altura originais, as quais foram mantidas até o outono seguinte, onde novamente o procedimento foi realizado.

O método de lotação utilizado simulava o de lotação contínua (*put-and-take*) (Allen et al., 2011).

O acúmulo de forragem das espécies foi estimado por meio de fluxo de tecidos (taxa de crescimento e senescência) utilizando a técnica dos perfilhos marcados (Davies, 1993). Em cada unidade experimental, foram marcados dez perfilhos de cada espécie (quicuiu e festuca). O intervalo entre cada avaliação variou conforme a época do ano, ocorrendo a cada cinco ou, no máximo, a cada sete dias. Cada ciclo de avaliação teve duração de quatro semanas aproximadamente, sendo que, a cada novo ciclo, novos perfilhos foram marcados para avaliação.

De acordo com Davies (1993), ao multiplicar o fluxo de crescimento do perfilho pela densidade populacional de perfilhos do pasto, obtém-se o crescimento total do pasto. Dessa forma, para o cálculo dos fluxos de crescimento e senescência foram utilizadas as variáveis intermediárias: taxa de alongamento de folhas, taxa de senescência por perfilho, densidade populacional de perfilhos de cada espécie. Dessa forma, o acúmulo dos pastos foi estimado de acordo com equação sugerida por Davies (1993):

$$\Delta W = \Delta G - \Delta D$$

Onde temos a taxa de acúmulo da planta ( $\Delta W$ ), a taxa de crescimento ( $\Delta G$ ) e a taxa de senescência ( $\Delta D$ ).

Primeiro, foram estimados os acúmulos mensais de cada espécie e, então, os acúmulos mensais foram somados por épocas: estação quente e estação fria, em dois anos (2016 e 2017). A época da estação quente consistiu na soma dos acúmulos dos meses de outubro, novembro, dezembro, janeiro, fevereiro, março, abril e maio. Nessa época, as duas espécies (festuca e quicuiu) estavam contribuindo para o acúmulo total dos pastos. Enquanto que a época da estação fria consistiu na soma dos acúmulos dos meses de junho, julho, agosto e setembro. Nessa época somente a festuca estava em crescimento.

### Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância ( $P \leq 0,10$ ). Foram considerados efeitos fixos a altura do pasto (fator A) e o rebaixamento no outono (fator B) e efeito aleatório o bloco. O modelo utilizado incluiu os efeitos do fator A ( $fA$ ), fator B ( $fB$ ), bem como a interação

fator A \* fator B como descrito abaixo:

$$y_{ij} = \mu + fA_i + fB_j + (fA * fB)_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

A diferença entre as médias foi testada por meio do teste t com  $\alpha=0,10$ .

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na estação quente de 2015/16, não houve diferença estatística para o acúmulo de festuca, entretanto foi verificada diferença entre as médias do fator altura para o acúmulo de capim-quicuiu (Tabela 1). O capim-quicuiu acumulou em média 3 t/ha a mais nos pastos manejados com 12 cm do que nos pastos manejados a 17 cm. Durante a estação fria, também não foi verificada diferença estatística para o acúmulo de festuca (Tabela 1).

No ano de 2016/17, não houve diferença estatística para os acúmulos de festuca e quicuiu durante a estação quente, entretanto, na estação fria foram verificadas diferenças entre as médias dos fatores altura e rebaixamento para o acúmulo de festuca (Tabela 1). A festuca obteve maior acúmulo nos pastos manejados em 17 cm. Além disso, a festuca acumulou aproximadamente 1 t/ha a mais nos tratamentos com rebaixamento durante a estação fria. Esse resultado mostra que no segundo ano a partir da implantação do consórcio (2017), o rebaixamento no outono foi eficiente em aumentar o acúmulo de festuca nos meses de inverno e início da primavera.

É importante salientar a diminuição de aproximadamente 6,5 t/ha, em média, no acúmulo de quicuiu no ano 2016/17 em relação ao ano 2015/16. Como a adubação nitrogenada foi realizada somente no período hibernar, a fim de favorecer o crescimento da festuca, o acúmulo de quicuiu foi penalizado no segundo ano de avaliação, devido à falta de nitrogênio no período estival, sendo que o acúmulo total (festuca+quicuiu) na estação quente do ano 2016/17 foi composto por 75% de festuca.

Em trabalho realizado por Duchini et al. (2018) foi observado um padrão de perfilhamento hibernar da festuca. Os mesmos autores explicam que as gerações de perfilhos de festuca que surgiram em julho e agosto foram fundamentais para incrementos populacionais significativos dessa espécie, além de assegurar a persistência até o inverno seguinte, uma vez que essas gerações foram responsáveis pela manutenção da população durante o período estival, demonstrando a alta longevidade de perfilhos de festuca. Desse modo, o rebrote do quicuiu, no segundo ano após a implantação do consórcio, foi penalizado devido à falta de adubação nitrogenada nessa época do ano e também devido à alta população de perfilhos de festuca, que, por serem longevos, dominaram a área e não abriram espaço para o

rebrote do quicuiu.

## CONCLUSÕES

O rebaixamento dos pastos no outono aumenta o acúmulo de forragem de festuca nos meses de inverno e início da primavera a partir do segundo ano de estabelecimento do consórcio de quicuiu e festuca.

A ausência de adubação nitrogenada na estação quente penaliza o rebrote e acúmulo de forragem do quicuiu cultivado em consórcio com festuca.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à FAPESC pelo financiamento das atividades e concessão de bolsas de estudo (2017 TR 676).

## REFERÊNCIAS

ALLEN, V.G. et al. 2011. An international terminology for grazing lands and grazing animals. Grass and Forage Science, 66: 2–28.

ALVARES, C.A. et al. 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, Stuttgart, 22: 711–728.

DAVIES, A. 1993. Tissue turnover in the sward. In: DAVIES, A.; BAKER, R.D.; GRANT, S.A. et al. (Eds.). Sward measurement handbook, London: British Grassland Society. p.183-216.

DUCHINI, P.G. et al. 2018 Experimental evidence that the perennial grass persistence pathway is linked to plant growth strategy. Plos One, 13: 1–15.

FRANZLUEBBERS, A.J., SEMAN, D.H. & STUEDEMANN, J.A. 2013. Forage dynamics in mixed tall fescue–bermudagrass pastures of the Southern Piedmont USA. Agriculture, Ecosystems and Environment, 168: 37-45.

SBRISIA, A.F. et al. 2017. Produção animal em pastagens cultivadas em regiões de clima temperado da América Latina. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal, 25: 47-60.

**Tabela 1** – Acúmulo de forragem (t/ha) em pastos mistos de capim-quicuiu e festuca em diferentes manejos de altura do pasto, com ou sem rebaixamento no outono em dois anos de avaliação

2015/16				P-valor	
Estação quente		Altura	Reb.	Altura x Reb.	
Festuca	Média		0,5624	0,9610	0,8770
	4,8				
	Médias Altura				
	12 cm	17 cm			
Quicuiu	10,0 a	7,1 b	0,0033	0,6476	0,4758
Estação fria					
Festuca	Média		0,5356	0,7644	0,5051
	3,9				
2016/17					
Estação quente					
Festuca	Média		0,3344	0,7434	0,6676
	6,6				
	Média				
Quicuiu	2,1		0,1377	0,3242	0,9381
Estação fria					
Festuca	Médias Altura		0,0355	0,0573	0,7698
	12 cm	17 cm			
	3,6 b	4,5 a			
	Médias Reb.				
	com	sem			
Festuca	4,5 a		3,7 b		



## **Preferência dos animais em pastejo em pastos mistos de capim-quicuiu e festuca**

Angela Bernardon<sup>1</sup>, Fábio Luís Winter<sup>2</sup>, Valentina Ylluyanka Méndez Moncada<sup>3</sup>, Guilherme Romani de Mello<sup>4</sup>, André Fischer Sbrissia<sup>5</sup>, Fernanda Antunes dos Santos<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – CAV- UDESC, Lages, SC, Brasil. Doutoranda. Bolsista PROMOP

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – CAV- UDESC, Lages, SC, Brasil. Doutorando. Bolsista PROMOP

<sup>3</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – CAV- UDESC, Lages, SC, Brasil. Mestranda. Bolsista CNPq

<sup>4</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – CAV- UDESC, Lages, SC, Brasil. Mestrando.

<sup>5</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – CAV- UDESC, Lages, SC, Brasil. Professor Orientador.

<sup>6</sup> Curso de Agronomia – CAV- UDESC, Lages, SC, Brasil. Graduanda do curso de Agronomia.

### **INTRODUÇÃO**

O manejo pode modificar a composição botânica e estrutural da comunidade vegetal por meio de alterações competitivas interespecíficas ou em função do efeito direto decorrente do pastejo seletivo (Hickmann et al., 2004). Nesse sentido, os animais em pastejo podem mediar as interações competitivas entre as espécies vegetais em função da desfolhação diferencial das plantas (Archer & Detling, 1984).

Allen et al. (2011) definiram seleção de forragem como sendo a remoção por animais de forragens específicas ou componentes de forragens ao invés de outras forragens ou partes de plantas, sendo que, a seleção da dieta pelo animal em pastejo é uma função da preferência modificada pela oportunidade. De acordo com os mesmos autores, o termo “preferência” é uma medida da ingestão relativa de diferentes forragens, onde o acesso à forragem é irrestrito, ou seja, preferência é uma expressão relativa que requer a oportunidade de escolha entre dois ou mais componentes.

Cougnon et al. (2018) correlacionaram diversas características mecânicas (força de cisalhamento), morfológicas e químicas de 17 genótipos de festuca com a preferência por ovelhas. As características químicas, como digestibilidade da matéria orgânica, concentração de carboidratos solúveis em água e concentração de fibra em detergente ácido (FDA) foram altamente correlacionadas com a preferência e ofereceram as melhores perspectivas de uso em programas de melhoramento de festuca.

Em um consórcio de gramíneas perenes, como quicuiu e festuca, o período estival é o único momento em que o animal pode exercer alguma preferência entre as espécies na mistura. Considerando que a renovação de perfilhos de festuca ocorre em julho e agosto e esses perfilhos possuem alta longevidade (Duchini et al., 2018), pode-se afirmar que os perfilhos de festuca no período estival são velhos, ou seja, com alto teor de fibra e baixa digestibilidade. Enquanto os perfilhos de quicuiu

estão iniciando o rebrote nessa época do ano, com formação de novos tecidos, com baixo teor de fibras e maior digestibilidade. Além disso, a festuca apresenta uma desvantagem em relação às outras gramíneas perenes hibernais (como o azevém perene), que é o baixo consumo voluntário pelos animais (Cougnon et al., 2014). Ainda, outro fator a ser considerado, é o hábito de crescimento ereto e as folhas compridas da festuca, que fazem com que a planta contenha mais tecidos de sustentação e consequente maior teor de fibras (Cougnon et al., 2018).

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a preferência dos animais em pastejo por alguma das espécies em um consórcio de capim-quicuiu e festuca no período estival.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido no CAV-UDESC em Lages, SC (27°48'58" S; 50°19'34" O). O local encontra-se a uma altitude de 900 m e o clima da região, de acordo com a classificação de KÖPPEN é subtropical úmido com verão ameno (Cfb).

O experimento foi realizado em área já estabelecida do consórcio entre capim-quicuiu e festuca desde maio de 2015. Os pastos eram manejados sob método de lotação intermitente, com alturas de entrada dos animais nos piquetes de 15 e 20 cm e altura de saída correspondente a 40% da altura de entrada, sendo elas, 9 e 12 cm, respectivamente.

As avaliações foram realizadas em janeiro de 2018, período em que ambas as espécies do consórcio encontram-se em estágio vegetativo. A adubação nitrogenada consistiu de duas doses de 60 kg de N/ha na forma de sulfato de amônio, sendo uma das doses aplicada em novembro de 2017 e outra dose aplicada em janeiro de 2018, anterior ao início do experimento.

Foram utilizadas quatro novilhas da raça Holandesa com peso aproximado de 300 kg cada (uso animal

aprovado pela comissão de ética 41 no uso de animais sob protocolo 6241030918). Os animais permaneceram em uma área reserva, em anexo ao experimento, com a mesma mistura de capim-quicuiú e festuca, durante todo o período experimental. O período de ocupação foi de 24 horas e foram utilizadas duas novilhas por unidade experimental.

A frequência de desfolha de cada espécie foi avaliada por meio da técnica dos perfilhos marcados (Davies, 1993). Em cada unidade experimental, foram marcados dez perfilhos de cada espécie (quicuiú e festuca) com fita adesiva colorida e numerada, na base do perfilho para facilitar a localização dos mesmos. Os perfilhos foram marcados ao longo de duas transectas (linha com perfilhos marcados), sendo que em cada transecta foram marcados cinco perfilhos de cada espécie, com distância aproximada de um metro entre eles. As transectas foram alocadas nas diagonais de cada piquete. A marcação de cada espécie foi feita de forma intercalada, sendo que foram escolhidos pontos dentro do piquete com predomínio de cada espécie para marcação dos perfilhos.

As avaliações nos perfilhos foram realizadas em quatro momentos durante o período de ocupação de 24 horas dos piquetes: I) em pré-pastejo (às 7:00 horas); II) após a primeira atividade de pastejo (às 10:00 horas); III) após a segunda atividade de pastejo (às 18:00 horas) e IV) em pós-pastejo (às 7:00 horas do dia seguinte). Em seguida, foram avaliados aspectos relativos à frequência de desfolhação por perfilho no total do período de ocupação.

Amostras de folha de quicuiú e festuca foram secas em estufa de circulação forçada de ar (55°C) por 72 horas e posteriormente moídas em moinho de facas (Solab SL-31, Piracicaba, Brasil) para passar em peneira com porosidade de 1,0 mm. Dessas amostras foram avaliados os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) de acordo com o método descrito por Van Soest adaptado para um analisador de fibras (ANKOM Technology, Macedon NY, USA), e também proteína bruta pelo método de Kjeldahl.

Os grupos de dados de capim-quicuiú e festuca foram analisados por meio de contrastes ( $P < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O capim-quicuiú e a festuca apresentaram diferenças significativas para todas as variáveis avaliadas, sendo elas, frequência de desfolha, FDN, FDA e proteína bruta (Tabela 1). A frequência de desfolha foi significativamente maior para o capim-quicuiú em relação à festuca, o que demonstra uma preferência dos animais em pastejo por plantas de quicuiú no consórcio quicuiú e festuca. Além disso, o quicuiú apresentou valores significativamente maiores de FDN e proteína bruta e menor valor de FDA em relação a festuca.

De acordo com Cougnon et al. (2018), a preferência

dos animais em pastejo está correlacionada com a composição bromatológica dos pastos. Nesse caso, no consórcio entre festuca e quicuiú, os animais exerceram preferência pelo capim-quicuiú, possivelmente, devido à melhor composição bromatológica dessa espécie, com menor teor de FDA e maior teor de proteína bruta que a festuca.

Esse pastejo seletivo em pastos mistos pode interferir nas interações competitivas entre as espécies (Archer & Detling, 1984). No caso desse consórcio entre capim-quicuiú e festuca, o pastejo seletivo de quicuiú pode acabar gerando áreas acamadas de festuca, dificultando assim o manejo da altura do pasto consorciado.

## CONCLUSÕES

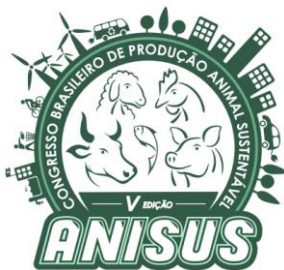
Em pastos mistos de capim-quicuiú e festuca, os animais em pastejo exercem preferência por plantas de quicuiú.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à FAPESC pelo financiamento das atividades e concessão de bolsas de estudo (2017 TR 676).

## REFERÊNCIAS

- ALLEN, V.G. et al. 2011. An international terminology for grazing lands and grazing animals. *Grass and Forage Science*, 66: 2–28.
- ARCHER, S., DETLING, J.K. 1984. The effects of defoliation and competition on regrowth of tillers of two North American mixed-grass prairie graminoids. *Nordic Society Oikos*, 43: 351–357.
- COUGNON, M. et al. 2018. Factors affecting grazing preference by sheep in a breeding population of tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.). *Grass and Forage Science*, 73: 330–339.
- COUGNON, M. et al. 2014. Performance and quality of tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.) and perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) and mixtures of both species grown with or without white clover (*Trifolium repens* L.) under cutting management. *Grass and Forage Science*, 69: 666–677.
- DAVIES, A. 1993. Tissue turnover in the sward. In: DAVIES, A.; BAKER, R.D.; GRANT, S.A. et al. (Eds.). *Sward measurement handbook*, London: British Grassland Society. p.183–216.
- DUCHINI, P.G., GUZATTI, G.C., ECHEVERRIA, J.R., AMÉRICO, L.F. & SBRISIA, A.F. 2018. Experimental evidence that the perennial grass persistence pathway is linked to plant growth strategy. *Plos One*, 13: 1–15.



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

---

HICKMANN, K.R. et al. 2004. Grazing management effects on plant species diversity in tallgrass prairie. *Journal of Range Management*, 57: 58-65.

**Tabela 1** – Análise de contraste entre festuca e quicuiu cultivados em consórcio para as variáveis frequência de desfolha, FDN (%), FDA (%) e proteína bruta (%).

	<b>Festuca</b>	<b>Quicuiu</b>	<b>P-valor</b>
<b>Frequência</b>	1,21	1,46	0,0253
<b>FDN</b>	57,86	59,41	0,0001
<b>FDA</b>	27,82	24,44	<0,0001
<b>Proteína bruta</b>	14,45	16,96	<0,0001

## COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE AZEVÉM SOB DIFERENTES OFERTAS DE FORRAGEM E ADUBAÇÃO NITROGENADA EM ILP

Angélica Caroline Zatta<sup>1</sup>; Lucas Candiott<sup>1</sup>; Luryan Tairini Kagimura<sup>2</sup>; Acir Felipe Grolli Carvalho<sup>3</sup>; Bruna Becchi Borçatto<sup>4</sup>; Mylena Aparecida da Costa<sup>4</sup>; André Brugnara Soares<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Mestrando (a) em Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco. E-mail: angélica\_zatta@hotmail.com; candiott@alunos.utfpr.edu.br.

<sup>2</sup>Doutoranda em Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco. E-mail: luryan\_tairini@hotmail.com

<sup>3</sup>Docente da União de Ensino do Sudoeste do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos. E-mail: acirfgcarvalho@gmail.com.

<sup>4</sup>Graduanda em Medicina Veterinária, União de Ensino do Sudoeste do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos. E-mail: bruna\_borcatto@hotmail.com; mylenaa25@hotmail.com.

<sup>5</sup>Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco. E-mail: soares@utfpr.edu.br

### INTRODUÇÃO

Na produção agrícola busca-se elevar a eficiência técnica das propriedades rurais, ou seja, produzir o máximo possível com recursos tecnológicos que possui e com o mínimo uso de insumos, sob as condições ambientais em que se encontra. Como alternativa de sistema produtivo, tem-se a Integração Lavoura Pecuária (ILP), que através da diversidade da produção, alterna produção de grãos e pastagens. Contudo, persiste a crença por alguns produtores e técnicos, de que o uso de animais em áreas de cultivo de grãos acarreta perdas de produção pela compactação do solo (ALBUQUERQUE; SANGOI; ENDER, 2001) e esgotamento da fertilidade.

Porém a inclusão de forrageiras sob intensidade de pastejo ideal dentro de um sistema agrícola proporciona muitos benefícios, como a ciclagem do material vegetal, modificação da dinâmica de nutrientes, manutenção das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (CHÁVEZ et al., 2011; SANDINI et al., 2011). Essa estratégia denominada como “adubação de sistema” ou “inversão de adubação” vem sendo estudada com a finalidade de minimizar as perdas de N e aumentar a ciclagem de nutrientes. Elevando a eficiência do uso de nutrientes e a manutenção da fertilidade do solo. Em consequência maximiza a utilização do N, reduz suas perdas no sistema, melhora a absorção e a metabolização do N na planta (ASSMANN; SOARES, 2016).

O Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) é uma das gramíneas mais utilizadas em sistemas de ILP no Sul do país, pela sua elevada adequação ao sistema, conhecimento da dinâmica de desenvolvimento e capacidade de produção para o pastejo dos animais (BARTH NETO et al., 2013). A falta de equilíbrio entre a produção de forragem com a carga animal utilizada nas áreas contribui para baixos índices de produção na pecuária no Sul do Brasil. Assim, para a maior colheita de massa pelos animais, que não prejudique o sistema, deve-se ter o entendimento das relações solo-planta-animal, devendo assim tomar as

decisões que propiciem maior qualidade, quantidade e melhor estrutura do pasto (TEIXEIRA et al., 2010). Desta forma, o presente estudo teve como objetivo verificar a produtividade qualitativa (FDN e FDA) do azevém manejada em duas diferentes ofertas de forragem e aplicação de N em diferentes épocas.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Abelardo Luz (SC), na fazenda C.M. Pacheco, no ano agrícola 2015. Está área é cultivada desde o ano de 2012, sob Sistema de Integração Lavoura Pecuária. O clima predominante na região é do tipo subtropical úmido mesotérmico (Cfb), segundo a classificação de Koppen (ALVARES et al., 2014). A classificação do solo do local do experimento é Latossolo Bruno distrófico típico, textura muito argilosa fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado, com horizonte A proeminente.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso em esquema trifatorial (2x2x3), com três repetições. O primeiro fator oferta de forragem no azevém: Alta Oferta e Baixa Oferta. O segundo fator foi constituído por épocas de aplicação de nitrogênio (N) no sistema: N aplicado na cultura de grãos (NG – 200kg/ha) ou N aplicado na pastagem, antecessora à cultura de grãos (NP – 200 kg/ha). Já terceiro efeito foram períodos de avaliações, que compreenderam três períodos, o de 27 de julho a 05 de setembro de 2015 (40 dias de avaliação).

O método de amostragem utilizado foi à simulação manual do pastejo conforme Johnson (1978), que consiste na observação do animal e coleta de uma amostra semelhante de forragem ingerida. Para cada período foram coletadas duas amostras por unidade experimental. No laboratório as amostras foram pesadas e levadas à estufa de ventilação forçada a 55°C durante 72 horas, para a pré-secagem. Em seguida, foi triturado em moinho estacionário “Thomas Wiley” utilizando-se peneira com malha de 2,0 mm, as duas amostras coletadas por piquete foram



homogeneizadas em uma única amostra para realização das análises bromatológicas.

As características bromatológicas avaliadas foram teor de fibra em detergente neutro (%): foi conduzida de acordo com Mertens et al. (2002). Fibra em detergente ácido (%): foram conduzidas de acordo com Van Soest; Robertson e Lewis (1991).

### Análise estatística

Os resultados das variáveis observadas foram submetidos à análise de variância (teste F) e as características que apresentaram diferença significativa para interação foram comparadas pelo teste de Tukey, em nível de 5% de significância, usando o software estatístico Genes (CRUZ, 2006).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de Fibra em Detergente Ácido apresentaram diferenças apenas para os períodos (Tabela 1). A medida com que aumentavam se os períodos, ou o ciclo da pastagem, também houve aumentos na concentração de fibra. A fibra em detergente ácido aumenta com os valores de colmo da pastagem, sendo que de forma geral ao final de seu ciclo, há a maior proporção de colmos por conta da emissão das partes reprodutivas, havendo dessa forma também o aumento das quantidades de fibra em detergente ácido (RESTLE et al., 2000).

A Fibra em Detergente Neutro apresentou interação entre oferta de forragem e os períodos de avaliação ( $p < 0,05$ ). Para ambas as ofertas de pastejo houve aumento da fibra em detergente neutro no último período de avaliação (Tabela 2). Alves Filho et al. (2003) encontraram a mesma tendência para pastagem de azevém, em que os teores de fibra em detergente neutro aumentaram com os períodos, sendo que o mesmo foi explicado pelo aumento da porcentagem de colmos no dossel forrageiro em decorrência da diminuição da produção de lâminas e alongação dos primórdios florais. Ainda, a diferença entre as ofertas de forragem no período três possivelmente também estão relacionadas à participação dos colmos por conta das partes reprodutivas.

De acordo com Van Soest (1983) teores de fibra aumentam com o avanço do ciclo da pastagem e está associado a massa de colmos, que possui valores maiores de FDN e FDA. Conforme Mertens et al. (1996), níveis altos de FDN em pastos, reduzem o consumo de matéria seca, de modo que o referido autor aponta valores superiores à 45% como restritivo ao potencial de consumo de matéria seca. Apenas observado estes teores no período três para alta oferta, devido ao estágio fenológico e composição estrutural.

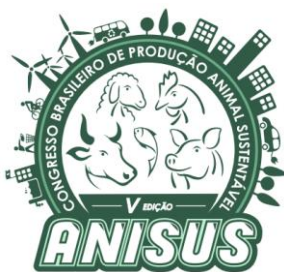
### CONCLUSÕES

Para FDA somente o fator período de avaliação se diferiu, para ambos os tratamentos, ou seja, oferta e adubação, com o estágio fenológico da cultura elevou o seu valor.

Já para FDN, além do fator período de avaliação, quanto maior era a oferta de forragem referente a estrutura do pasto, maior era a concentração de FDN, o que diminui a qualidade do pasto.

### REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J. A.; SANGOI, L.; ENDER, M. Efeitos da integração lavoura-pecuária nas propriedades físicas do solo e características da cultura do milho. R. Bras. Ci. Solo, v.25, p.717-723, 2001.
- ALVES FILHO, D. C. et al. Características agronômicas, qualidade e custo de produção de forragem em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam) fertilizadas com dois tipos de adubo. Ciência Rural, v.33, n.1, p.143-149, 2003.
- ASSMANN, T. S.; SOARES, A. B. Migrando da adubação de cultura para a adubação de sistemas por meio da Integração Lavoura-Pecuária. Informativo Integrar, 2016. 4p.
- BARTH NETO, Armindo et al. Perfilamento em pastagens de azevém em sucessão a soja ou milho, sob diferentes métodos e intensidades de pastejo. Pesq. agropec. bras. 2013, vol.48, n.3, pp.329-338.
- CHÁVEZ, Luis F. et al. Diversidade metabólica e atividade microbiana no solo em sistema de integração lavoura-pecuária sob intensidades de pastejo. Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, v.46, n.10, p.1254-1261, out. 2011.
- CRUZ, Cosme D. Programa Genes: Estatística experimental e matrizes. Viçosa: Editora UFV, v.1, 285p. 2006.
- JOHNSON, A.D. Sample preparation and chemical analysis of vegetation. In: MANETJE, L. t' (Ed.) Measurement of grassland vegetation and animal production. Aberystwyth: Commonwealth Agricultural Bureaux, p.96-102. 1978.
- MERTENS, D.R. Gravimetric Determination of Amylase-Treated Neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles collaborative study. Journal of AOAC International, v.85, p. 1217-1240, 2002.
- MERTENS, D. Using fiber and carbohydrate analyses to formulate dairy rations. In: INFORMATIONAL CONFERENCE WITH DAIRY AND FORAGE INDUSTRIES. Virginia. Proceedings... Virginia: US Dairy Forage Research Center, 1996. p. 81-92.
- RESTLE, J. et al. Produtividade animal e retorno econômico em pastagem de aveia preta mais azevém adubada com fontes de nitrogênio em cobertura. Revista Brasileira Zootecnia, v.29, n.2, p.357-364, 2000.
- SANDINI, Itacir E. et al. Efeito residual do nitrogênio na cultura do milho no sistema de produção integração lavoura-pecuária. Ciência Rural, v.41, n.8, p.1315-1322, 2011.
- TEIXEIRA, F. A. et al. Comportamento ingestivo e padrão de deslocamento de bovinos em pastagens tropicais. Arch. Zootec. v.59, p.57-70, 2010.



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, v.74, p.3583-3597, 1991.

VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. Corvallis, 1983. 88 p.

## Figuras e Tabelas

**Tabela 1** – Fibra em detergente ácido (%) do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2019.

	AO		BO		
	NG	NP	NG	NP	Média
P1	28,44	28,43	28,38	26,78	28,01 B
P2	29,97	30,32	31,98	27,61	29,97 AB
P3	32,78	31,08	31,86	32,11	31,95 A
Média	30,39 a	29,94 a	30,74 a	28,83 a	29,97
CV(%)	7,83				

\*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ( $P>0,05$ ). \*\*\*BO = baixa oferta de forragem; AO = alta oferta de forragem; NP= Nitrogênio na pastagem; NG= Nitrogênio grão; P = período.

**Tabela 2** – Fibra em detergente neutro (%) do azevém manejados com baixa e alta oferta de forragem com adubação nitrogenada na cultura do grão ou na pastagem em sistema de integração Lavoura-Pecuária, do ano agrícola de 2015. UTFPR, Pato Branco - PR, 2018.

	AO	BO	Média
P1	39,93 Ba	39,72 Ba	39,82
P2	39,66 Ba	38,15 Ba	38,91
P3	49,65 Aa	43,25 Ab	46,45
Média	43,08	40,37	41,72
CV(%)	7,35		

\*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na vertical e minúscula na horizontal, não diferem entre si a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de F ( $P>0,05$ ). \*\*\*BO = baixa oferta de NG= Nitrogênio grão; P = período

## Estudo de caso: dinâmica de compostagem da cama em *Compost Barn*

Beatriz Danieli<sup>1</sup>, Gian Ricardo Zuffo<sup>2</sup>, Jardel Andrei Müller<sup>3</sup>, Ana Luiza Bachmann Schogor<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda em Ciência Animal, UDESC/CAV. Mestre em Zootecnia, PPZOO, UDESC Oeste

<sup>2</sup>Mestrando do programa de pós-graduação da UDESC Oeste

<sup>3</sup>Zootecnista pela UDESC Oeste

<sup>4</sup>Professora do Departamento de Zootecnia – UDESC Oeste

### CONTEXTO DA AÇÃO

O *Compost Barn* (CB) é um sistema de produção para o alojamento de vacas leiteiras. Este sistema deve possuir dois espaços distintos: a área de descanso (uma cama coletiva composta por serragem ou maravalha) e a área de alimentação, geralmente adjacente à área de descanso (Janni et al., 2007). Na cama, a umidade e a temperatura são dois importantes parâmetros envolvidos para manter o sistema de compostagem biologicamente ativo (Black et al., 2014). A literatura americana (Barberg et al., 2007; Black et al., 2014), israelense (Galama, 2011) e europeia (Klaas et al., 2010) oferecem informações contemplando metodologias para a construção de estábulo e manejos do CB nas condições climáticas particulares de cada região. Porém, estes referenciais não asseguram viabilidade técnica em condições brasileiras, em que a alta temperatura e umidade do ar são comuns, inclusive nas regiões subtropicais do Brasil.

Neste sentido, objetivou-se fazer um estudo de caso de uma propriedade localizada no Oeste de Santa Catarina que adotava o sistema de produção de leite em *Compost Barn* em duas estações do ano.

### MATERIAL E MÉTODOS

As visitas na propriedade aconteceram no período de inverno, no mês de agosto de 2018, e no verão em fevereiro de 2019.

A propriedade era localizada no Oeste de Santa Catarina, na cidade de Chapecó-SC. A instalação da propriedade possuía o sistema *Compost Barn* de grande porte, contendo 5,70 m de altura do pé direito e com uma área de cama em torno de 900m<sup>2</sup>. Era construído em pré-moldado e concreto, com cobertura de alo-zinco. Na instalação estavam confinados 83 animais, tendo aproximadamente 11m<sup>2</sup> de cama por animal. A cama era composta por serragem, sendo essa retirada parcialmente no início do inverno antes do experimento e sobreposta do mesmo material novo.

As visitas eram realizadas às 07h00min e às 17h00min durante quatro dias consecutivo em cada estação do ano avaliada. Em cada um dos períodos foram avaliadas as características (temperatura e umidade) da cama e caracterizado o microclima interno e externo da instalação.

A dinâmica de compostagem foi avaliada por meio

do monitoramento da temperatura média da cama em oito pontos de coleta durante 24 horas; e, em 20 pontos, durante o período diurno (temperatura e umidade diurnas) entre os dois revolvimentos da cama. Todos os termômetros (Maxim Integrated, modelo DS1922T) eram inseridos na cama à a cerca de 20 cm de profundidade após cada um dos revolvimentos e permaneciam registrando temperatura da cama a cada 15 minutos. Para a avaliação de temperatura média da cama (24 horas) o termômetro era reinserido na cama em cada um dos revolvimentos.

Para a umidade da cama foram coletadas amostras antes e depois do revolvimento em cada um dos 20 pontos para representar a distribuição espacial do teor de umidade da cama.

O microclima interno e externo da instalação foi descrito pelas variáveis de temperatura de bulbo seco (TBS; °C) e umidade relativa do ar (UR; %). A TBS e a UR foram registradas por meio de um registrador (Hobo, U12-013). O registrador de dados foi posicionado a 2 m de altura em relação à superfície da cama, no centro geométrico do estábulo. O microclima externo foi descrito pelas mesmas variáveis e respectivas metodologias e equipamentos. O registrador externo foi posicionado a 1,5 m do solo, no interior de um abrigo meteorológico, na face sul da instalação. Os registradores internos e externos às instalações foram programados para coletar os dados instantâneos em intervalos de 15 minutos durante o período de 24 h, em cada dia de amostragem.

### Análise estatística

Os dados de temperatura média da cama e as variáveis microclimáticas que representam o microclima interno e externo da instalação foram avaliados por análise descritiva de dados. Nos 20 pontos (temperatura e umidade diária da cama) foi realizado análise de regressão através do software estatístico R (R CORE TEAM, 2017)

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As curvas diárias das variáveis microclimáticas, representadas pela temperatura do ar e umidade relativa do ar do CB nas diferentes estações do ano estão disponíveis nas Figuras 1A e 1B. As temperaturas do ar alcançaram o ponto mais alto nas curvas entre às 2h00min e às 17h00min, independente da estação do ano ou grupo



estudado. Por sua vez, as curvas encontradas para a umidade relativa do ar apresentaram um comportamento inverso às curvas de temperatura do ar. Entendeu-se que a temperatura do ar no verão se manteve mais alta em relação ao inverno.

Além disso, a Figura 1A e 1B também apresentam as curvas diárias da temperatura de cama. Nelas foi encontrado que após cada revolvimento a temperatura da cama aumentava, até determinado ponto, característico para cada estação do ano. Em seguida, se estabilizava até o momento da retirada do termômetro para o revolvimento seguinte. A curva característica da temperatura média da cama nas duas estações do ano é reflexo do seu manejo de revolvimento. A aeração promoveu a entrada de oxigênio no sistema, o que aumentou a atividade microbiana e a temperatura em profundidade da cama (Black et al., 2014; Eckelkamp et al., 2016), e neste sentido o processo de compostagem se tornou mais eficiente (Janni et al., 2007). Ainda, foi observado que após algumas horas do revolvimento, o nível de oxigênio caiu para níveis muito baixos e a temperatura se estabilizou, o que explica a necessidade de revolvimento diário para manter condições aeróbicas.

Foram observados valores absolutos de temperatura de cama diária mais elevados no verão em relação ao inverno. Também houve diferença estatística entre as duas estações do ano ( $P < 0,05$ ) para a temperatura diurna da cama (Figura 2), sendo maior no verão em relação ao inverno. Esta relação também foi encontrada por Eckelkamp et al. (2016). Além disso, as temperaturas médias da cama no verão (Figura 1A e 1B) alcançavam médias dentro do intervalo recomendado por Janni et al. (2007), de 43,3 a 65,0°C mais facilmente, principalmente quando ela era estabilizada no ponto mais alto característico da curva.

Por sua vez, a temperatura diurna da cama permanecia neste intervalo citado por Janni et al. (2007) em alguns pontos específicos da cama (Figura 3), também no verão. Segundo Black et al. (2014), no verão, o gradiente de temperatura entre a cama e o ar é diminuído pois o calor perdido para o ambiente é menor nesta estação do ano. À medida que o ar esfria, o gradiente de temperatura entre a cama e o ar aumenta, levando à maior perda de calor.

A distribuição espacial diurna da temperatura da cama (Figura 3) mostrou que houve diferença significativa da temperatura entre os pontos avaliados durante o verão ( $P < 0,05$ ), mas, as temperaturas da cama entre os pontos avaliados não diferiram entre si no inverno ( $P > 0,05$ ).

A ventilação mecânica também pode auxiliar no

processo de compostagem, ela é capaz de retirar a camada de umidade superficial da cama e, portanto, melhorar a condição de aeração. Ela esteve presente nesta propriedade e seu uso era feito nas duas estações do ano, mas com menos frequência no inverno, o que pode justificar o aumento de temperatura e a maior taxa de secagem do material de cama no verão em relação ao inverno. Radavelli (2018) encontrou uma relação entre a frequência de revolvimento e a temperatura em profundidade da cama, sendo que este manejo diário afeta diretamente a incorporação de oxigênio do meio. No entanto, neste trabalho a umidade da cama não variou estatisticamente entre os pontos de amostragem e entre as estações do ano.

Algumas características da instalação e manejo podem ter interferido no processo de compostagem da cama (monitorados pelo seu teor de umidade relativa e temperatura). A altura de pé-direito favoreceu as trocas de ar no interior da instalação e sua taxa de secagem. Além disso, a constante entrada e homogeneização de nutrientes no interior da cama e os locais de maior preferência na ocupação dos animais resultavam em maior temperatura de cama. Como pode ser percebido na Figura 2, também pode ter um efeito da proximidade dos bebedouros e da orientação solar da instalação sobre a temperatura e umidade da cama. Nas localidades próximas aos bebedouros a cama era mantida mais úmida e com temperatura inferior em relação à lateral oposta. Por sua vez, a orientação solar Norte-Sul favorecia a incidência solar em uma lateral da instalação, a qual tinha maior taxa de secagem e maior temperatura.

## CONCLUSÕES

Foi percebido que existe melhores resultados para a dinâmica de compostagem no verão. Além de algumas características da instalação afetaram na qualidade de cama. O microclima interno e externo da instalação foi influenciado pela estação do ano.

## AGRADECIMENTOS

Aos produtores de leite de cada uma das propriedades que permitiram que o experimento fosse realizado.

## REFERÊNCIAS

- BLACK, R. A.; TARABA, J. L.; DAY, G. B.; DAMASCENO, F. A.; NEWMAN, M. C.; AKERS, K. A.; WOOD, C. L.; MCQUERRY, K. J.; BEWLEY, J. M. The relationship between compost bedded pack performance, management, and bacterial counts. *Journal of Dairy Science*, v.97, p.2669–2679, 2014.
- ECKELKAMP, E. A.; TARABA, J. L.; AKERS, K. A.; HARMON, R. J. Understanding compost bedded pack barns: Interactions among environmental factors, bedding

characteristics, and udder health. *Livestock Science*, v.190, p.35-42, 2016.

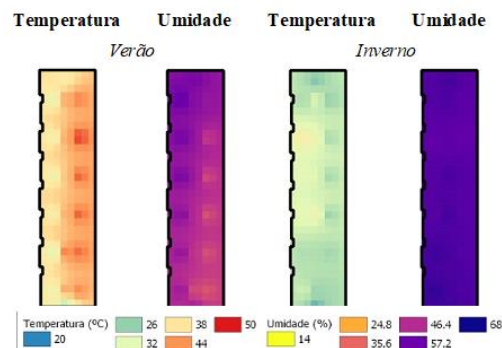
ENDRES, M.I.; BARBERG, A.E. Behavior of dairy cows in an alternative bedded-pack housing system. *Journal of Dairy Science*, v.90, n.9, p.4192-4200, 2007.

GALAMA, P. Prospects for bedded pack barns for dairy cattle. Wageningen UR Livestock Research, 2011.

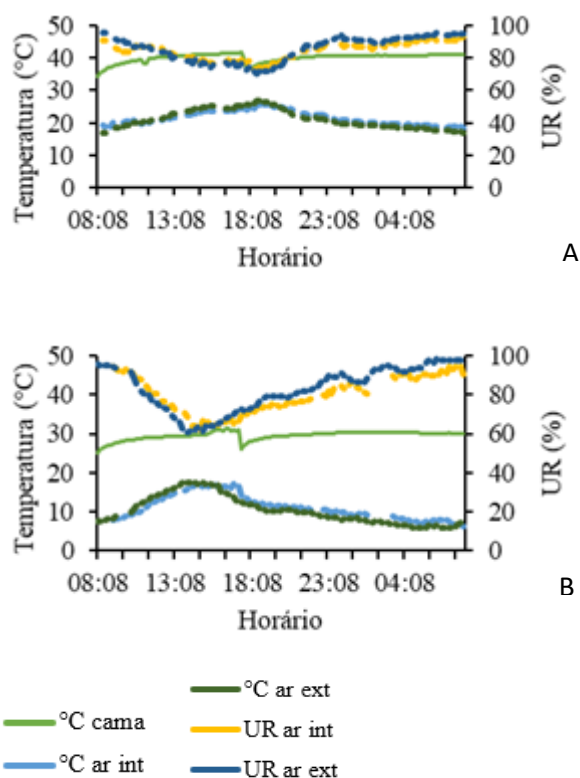
JANNI, K.A.; ENDRES, M.I.; RENEAU, J.K.; SCHOPER, W.W. Compost dairy barn layout and management recommendations. *Applied Engineering in Agriculture*, v.23, p.97-102, 2007.

KLAAS, I.C.; BJERG, B.; FRIEDMANN, S.; BAR, D. Cultivated barns for dairy cows: An option to promote cattle welfare and environmental protection in Denmark? *Dansk Veterinærtidsskrift*, v.93, p.20-29, 2010.

RADAVELLI, M. R. Caracterização do sistema compost barn em regiões subtropicais brasileiras. 2018. 90 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Santa Catarina, 2018.



**Figura 2** – Distribuição espacial da temperatura e umidade diurna da cama de uma instalação de Compost Barn localizada no Oeste de Santa Catarina, no Verão e no Inverno.



**Figura 1** – Representação do microclima interno, externo e temperatura diária da cama de uma instalação de Compost Barn localizada no Oeste de Santa Catarina, no Verão (A) e no Inverno (B).

## Sistema de monitoramento eletrônico de ruminação para vacas leiteiras em sistema de pastejo

Bruno Emanuel Barreta<sup>1</sup>, Roberto Kappes<sup>2</sup>, Deise Aline Knob<sup>2,3</sup>, Dileta Regina Moro Alessio<sup>4</sup>, Angelica Leticia Scheid<sup>2</sup>, André Thaler Neto<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de medicina veterinária - Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina – CAV/UDESC, Lages - SC.

<sup>2</sup> Programa de Pós-graduação em Ciência Animal - Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina – CAV/UDESC, Lages - SC.

<sup>3</sup> Programa de doutorado sanduíche (PDSE - CAPES) Ludwig Maximilians Universität München (LMU), Tierärztlichen Fakultät, Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim, Deutschland.

<sup>4</sup> Supervisora de disciplina no Curso Gestão em Agronegócio - Núcleo de Educação a Distância – Centro de Universitário Leonardo da Vinci – UNIASSELVI, Indaial - SC.

### INTRODUÇÃO

O monitoramento animal, nos últimos anos, tornou-se uma peça chave na pecuária de precisão (VÁZQUEZ DIOSDADO et al., 2015). Para animais de produção, tem sido desenvolvidos diversos dispositivos eletrônicos com intuito de melhorar o manejo individual dos animais e da propriedade em geral, aumentando a eficiência produtiva e reprodutiva do rebanho (BORCHERS et al., 2016).

O comportamento animal monitorado por dispositivos eletrônicos oferece alguns indicadores como a movimentação, o ócio e a ruminação, sendo este último de elevada importância para a tomada de decisões (BENAISSA et al., 2017; MOLFINO et al., 2017). O aumento no tempo de ruminação é associado com maior produção de saliva, aumentando o pH ruminal e melhorando a saúde do rúmen (REITER et al., 2018; SCHIRMANN et al., 2009), enquanto a diminuição é interpretada como indicador de estresses, ansiedade, doença (SCHIRMANN et al., 2009), manifestação de estro ou aproximação do parto (REITER et al., 2018). Além disso, os dados de atividade (movimentação), predizem com maior precisão e confiabilidade essas informações supracitadas (REITER et al., 2018).

Tradicionalmente a observação visual, ou até mesmo por vídeo, tem sido utilizada na avaliação do comportamento das vacas dentro do rebanho; todavia a prática exige tempo e mão de obra qualificada. Diante disso, o surgimento de diferentes biosensores tem se mostrado uma alternativa para o monitoramento de vacas leiteiras, pois trazem a vantagem de uma coleta em tempo real e contínua dos comportamentos, além do armazenamento dos dados coletados (BORCHERS et al., 2016).

O objetivo foi comparar os dados obtidos pela avaliação visual com os dados fornecidos pelo software *HealthyCow24* da SCR by Allflex, quanto ao

comportamento de ruminação de vacas leiteiras em sistema a pasto. A hipótese deste estudo é que os valores obtidos pela observação visual sejam próximos aos valores obtidos pelo software *HealthyCow24*, demonstrando que este dispositivo é eficiente no monitoramento de vacas leiteiras em sistemas de pastejo.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de bovinocultura de leite, no Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV/UDESC), aprovado no comitê de ética em experimentação animal da mesma universidade sob número de protocolo 9139070619. Para realização do experimento, utilizaram-se 12 vacas em lactação, as quais estavam equipadas com colares cervicais de monitoramento eletrônico SCR by Allflex.

As vacas foram mantidas em sistema de semi-confinamento, sendo ofertado gramíneas de verão, bem como uma suplementação com concentrado. A ordenha dos animais era realizada duas vezes ao dia, às 07:00 e às 15:00 horas.

O período de observação visual e coleta de dados foi de quatro a quinze de janeiro de 2019, totalizando 11 dias, ocorrendo das 06:00 às 22:00 horas, totalizando 16 horas diárias, separados em oito períodos de duas horas cada. Tendo em vista que o software *HealthyCow24* faz o somatório do tempo de ruminação no intervalo de duas horas.

A coleta de dados foi realizada por três observadores previamente treinados. Cada observador era responsável por anotar o comportamento de quatro vacas com intervalo de cinco minutos entre cada observação.

As mesmas vacas foram utilizadas ao longo de todo período observacional, a cada dia o observador avaliava vacas diferentes, evitando erros causados pelo observador. As vacas ficavam todas juntas no mesmo piquete, com a

marcação do número do brinco de identificação nas laterais, marcadas com tintas específicas para facilitar a identificação.

Os comportamentos anotados eram classificados conforme proposto por Vásquez Diosdado et al. (2015), sendo:

Alimentação: vacas localizadas no cocho de alimentação ou pastagem, ingerindo alimentos (concentrado ou forragem).

Ócio: vacas sem nenhuma atividade, deitada ou em pé (sobre as quatro patas).

Atividade: vacas caminhando em pastejo ou apenas para deslocamento entre dois pontos.

Ruminação: vacas regurgitando, remastigando e/ou re-deglutindo o bolo alimentar.

Sendo que, como a informação de interesse do trabalho foi o tempo de ruminação, os resultados recaem sobre esse parâmetro.

Os horários do software e dos observadores estavam sincronizados, garantindo a metodologia do projeto.

Ao final do experimento, para que pudesse ocorrer uma tabulação equivalente, os dados da análise visual dos oito períodos de duas horas cada, foram somados e em seguida foram comparados com os dados fornecidos pelo software *HealthyCow24*. Foi realizada a correlação de Pearson entre as duas variáveis avaliadas, usando o pacote estatístico SAS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para determinar a associação existente entre o tempo de ruminação apresentado pelos colares cervicais de monitoramento eletrônico e o tempo de ruminação determinado visualmente foi utilizado a correlação de Pearson, este coeficiente avalia a relação linear entre duas variáveis contínuas.

A correlação entre ruminação determinada pelos colares cervicais e visual foi de 0,81 ( $P < 0,0001$ ), valor muito similar ao de Molino et al. (2017), que também em sistema a pasto estimaram correlação de 0,80. Já no trabalho de Smith et al. (2016) a correlação foi maior (0,87). Outros trabalhos, avaliando os animais em sistema de confinamento, encontraram correlações maiores ao nosso, 0,86 (MARTISKAINEN et al., 2009), 0,93 (SCHIRMANN et al., 2009) e 0,99 (REITER et al., 2018).

Essa maior correlação apresentada em outros estudos pode estar relacionada à metodologia de avaliação utilizada, sendo esta determinada com a cronometragem do tempo em que o bolo alimentar permaneceu na boca sendo mastigado, contabilizando o tempo total de ruminação do período. Esse método difere do empregado no presente estudo, no qual, as avaliações foram a cada cinco minutos,

o que reduz a exatidão da informação, pois fornece apenas uma estimativa do tempo total de ruminação.

No primeiro período avaliado, das 06 às 08 horas, as vacas tiveram um tempo médio de ruminação de aproximadamente 50 minutos, em ambos métodos de avaliação (Tabela 1). Nesse, período era realizada a primeira ordenha do dia, o que acaba interferindo no comportamento normal das vacas, e com isso tem se uma diminuição no tempo de ruminação (GÓMEZ et al., 2017). No período seguinte (8-10h), o tempo de ruminação reduz significativamente, visto que a ordenha dos animais em questão já havia sido concluída e estavam recebendo suplemento no cocho e posteriormente iniciando o pastejo, permanecendo neste até o término do terceiro período.

No período 12-14 horas, as vacas tiveram um aumento no tempo de ruminação em relação aos anteriores. Por ser o período mais quente do dia, as vacas reduzem atividade de pastejo, permanecendo na sombra ruminando. No período seguinte (14-16h), houve novamente uma redução no tempo de ruminação, pois nesse intervalo era realizado a segunda ordenha do dia com posterior suplementação no cocho. Essa baixa ruminação perdurou nos dois períodos subsequentes, pois após a ordenha é o período no qual os animais apresentam alta atividade de pastejo (DAMASCENO et al., 1999). No oitavo período (20-22h), o tempo de ruminação aumentou significativamente com mais de uma hora de ruminação em média, período no qual as vacas reduziram o tempo de pastejo.

No período das 16 horas avaliadas, o tempo total de ruminação determinado visualmente foi de 266,9 minutos, já pelo software *HealthyCow24* foi de 263,29 minutos. O tempo médio de ruminação diária, ou seja, em 24 horas, determinado pelo software foi de 538 minutos, logo as vacas ruminaram 48,9% do tempo total desse comportamento no período das 6 às 22h e 51,1% das 22 às 06h, horário no qual ocorrem as maiores frequências de ruminação pois os animais dão preferência aos períodos mais frescos do dia para ruminar (DAMASCENO et al., 1999).

## CONCLUSÕES

O sistema de monitoramento eletrônico da SCR by Allflex demonstrou ser eficiente na mensuração do tempo de ruminação de vacas leiteiras mantidas a pasto, apresentando alta correlação com as observações visuais e podendo ser utilizado para pesquisas na produção animal.

## REFERÊNCIAS

BENAISSA, S. et al. 2017. On the use of on-cow accelerometers for the classification of behaviours in dairy barns. *Research in Veterinary Science*. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.rvsc.2017.10.005>>.



- BORCHERS, M. R. et al. 2016. A validation of technologies monitoring dairy cow feeding, ruminating, and lying behaviors. *Journal of Dairy Science*, v. 99, n. 9, p. 7458–7466. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-10843>>.
- DAMASCENO, J.C. BACCARI JÚNIOR, F. TARGA, L.A. 1999. Respostas comportamentais de vacas holandesas, com acesso à sombra constante ou limitada. *Pesquisa agropecuária brasileira*, Brasília, v. 34, n. 4, p. 709-715.
- GÓMEZ, Y. et al. 2017. Effects of milking stall dimensions on behavior of dairy cows during milking in different milking parlor types. *Journal of Dairy Science*, p. 1–9. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2016-11589>>.
- MARTISKAINEN, P. et al. 2009. Cow behaviour pattern recognition using a three-dimensional accelerometer and support vector machines. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 119, n. 1–2, p. 32–38.
- MOLFINO, J. et al. 2017. Evaluation of an activity and rumination monitor in dairy cattle grazing two types of forages. *Animal Production Science*, v. 57, n. 7, p. 1557–1562.
- REITER, S. et al. 2018. Evaluation of an ear-tag-based accelerometer for monitoring rumination in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v. 101, n. 4, p. 3398–3411. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2017-12686>>.
- SCHIRMANN, K. et al. 2009. Technical note: Validation of a system for monitoring rumination in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v. 92, n. 12, p. 6052–6055,. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2009-2361>>.
- SMITH, D. et al. 2016. Behavior classification of cows fitted with motion collars: Decomposing multi-class classification into a set of binary problems. *Computers and Electronics in Agriculture*, v. 131, p. 40–50. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.compag.2016.10.006>>.
- VÁZQUEZ DIOSDADO, J. A. et al. 2015. Classification of behaviour in housed dairy cows using an accelerometer-based activity monitoring system. *Animal Biotelemetry*, v. 3, n. 1, p. 1–14. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1186/s40317-015-0045-8>>.

**Tabela 1** - Tempo de ruminação de vacas leiteiras mensurados por análise visual e por meio do software *HealthyCow24*

Períodos	N	Ruminação colares (min)		Ruminação visual (min)	
		Média	DP	Média	DP
06-08h	132	54,9	15,47	50	17,09
08-10h	132	13,1	64	13,8	13,81
10-12h	132	19,7	15,05	20,8	19,75
12-14h	132	43,4	24,03	55,3	27,08
14-16h	132	29,1	16,41	39	18,84
16-18h	132	16,3	15,06	18,4	17,62
18-20h	120	19	17,29	13,7	18,27
20-22h	120	64,3	16,22	69,4	20,29
Total	1032	263,2	-	266,9	-

DP=desvio padrão.



## Efeito do uso do mel de abelha (*Apis mellifera*) sobre desempenho de cordeiros lactantes

Bruno Giorgio de Oliveira Cécere<sup>1</sup>, Davi Fernando Alba<sup>2</sup>, Denise Nunes Araujo<sup>3</sup>, Aleksandro Schafer da Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Zootecnia, UDESC, Chapecó, SC, Brasil.

<sup>2</sup> Acadêmico do Curso de Mestrado em Zootecnia, UDESC, Chapecó, SC, Brasil.

<sup>3</sup> Professor do Departamento de Zootecnia, UDESC, Chapecó, SC, Brasil. E-mail: dasilva.aleksandro@gmail.com

### INTRODUÇÃO

Nos sistemas especializados de criação de ovinos leiteiros, os cordeiros são retirados de suas mães logo após a ingestão do colostro, desta forma, o manejo alimentar passa a depender total ou parcialmente do aleitamento artificial. Os problemas de tal sistema é que o aleitamento é procedido, na maioria das vezes, com leite descarte, alterando a flora intestinal dos animais, podendo assim acarretar problemas de desempenho e até óbito dos cordeiros, além de que o desaleitamento ocorre em idade precoce, visando a economia dos sistemas (ZAFALON et al., 2013).

O mel possui propriedades benéficas conhecidas a nível mundial. Já se conhece o potencial antimicrobiano, antibacteriano, antifúngico, onde o mesmo age sobre bactérias patogênicas ou não, tendo forte potencial antimicrobiano mesmo sobre bactérias já resistentes a antibióticos (ABESHU & GELETA, 2016). Dentre os compostos presentes no mel, vários deles contribuem para sua atividade antimicrobiana, destacando a reação enzimática glicose-oxidase, alta pressão osmótica, pH baixo, baixo potencial redox, alta viscosidade, ácidos fenólicos e flavonoides (TAORMINA et al., 2001). Segundo Silva et al. (2006), os níveis baixos de atividade de água do mel não favorecem o crescimento microbiano, além de sua acidificação natural inibindo crescimento de patógenos.

Tendo em vista as propriedades do mel, o presente estudo teve como objetivo avaliar a influência do mel de abelha administrado via oral nos primeiros sete dias de vida dos animais sobre o desempenho de cordeiros lactantes.

### MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi submetido e aprovado pelo comitê de ética no uso de animais da UDESC (Universidade do Estado de Santa Catarina).

Foi utilizado o mel de abelha (*Apis mellifera*) adquirido de colmeias localizadas no município de Guatambu, estado de Santa Catarina. As análises físico-químicas de qualidade do mel foram realizadas com base nas metodologias do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), no

Laboratório de Morfofisiologia Vegetal (LABMOVE) do departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Santa Catarina.

O experimento foi conduzido em uma propriedade localizado no interior da cidade de Chapecó-SC, para isso utilizou-se de 20 animais da raça Lacaune recém-nascidos, com peso médio de 3,64 kg, alojados em apriscos, distribuídos aleatoriamente em 4 animais por baia.

Os animais foram divididos em dois grupos, sendo 10 para o grupo controle (C) e 10 para o grupo tratado (T). O grupo tratado recebeu 10 ml de mel puro de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) administrados via oral, durante os primeiros sete dias de experimento.

Os animais foram pesados nos dias 1, 7, 15, 30 e 45 de vida usando uma balança digital. O ganho de peso médio diário foi calculado a partir da diferença entre peso inicial e peso final, dividido pelos 45 dias de experimento.

As coletas de sangue foram realizadas durante os dias 1, 7, 15, 30 e 45 de vida dos animais pela veia jugular. O sangue foi coletado em um tubo sem anticoagulante para obtenção do soro, posteriormente foi centrifugado a 3500 rpm por 10 min, e o soro foi armazenado a -20 °C até análises.

Os níveis séricos de proteína total (PT), albumina, ureia e glicose foram medidos por um analisador semiautomático (BioPlus 2000®), utilizando kits comerciais (Analisa®, Analisa Diagnostica, Belo Horizonte, Brasil). Os níveis de globulina foram obtidos matematicamente pela fórmula: (proteína total - albumina).

### Análise estatística

Os dados foram testados para normalidade, e transformado para logaritmo quando apresentaram dados com distribuição anormal. Em seguida, foi usado o teste de Student para comparação entre grupos.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais do grupo T, que foram suplementados com mel apresentaram maior ganho de peso entre os dias 1 a 45 de experimento, apresentando também maior ganho

de peso médio diário ( $P<0,05$ ) quando comparados ao grupo C (Tabela 1). Babei et al. (2016) encontrou resultados similares, onde a adição de 22 g/L de mel aumentou o ganho de peso de codornas japonesas em 16,9% dentre os dias 1 ao 42 de vida quando comparados ao controle. O mel possui propriedades androgênicas, que são estimuladas pelo metabolismo energético. Salman et al. (2013) já relataram adição de mel a dieta aumento significativo na produção de hormônios masculinos. Visto que andrógenos possuem atividade anabólica com ação na síntese proteica intracelular, promovendo aumento de massa muscular através da ação hipertrófica das fibras (CUNHA, et al., 2014). Reforçando tal hipótese, Aliyu et al. (2012) ressalta que o mel por meio das vias metabólicas do organismo possui função direta na via glicolítica aeróbica agindo na lipogênese corporal, levando ao aumento do ganho de peso.

Não houve diferença para a variável glicose entre o grupo T e o grupo C ( $P>0,05$ ; Dados não mostrados). Para a variável ureia o grupo T, formado pelos animais alimentados com mel, houve maiores níveis no dia 30 de vida ( $P<0,05$ ) quando comparado ao grupo C (Tabela 2). Não sabemos explicar o motivo dessa alteração, visto que Anacleto & Marchini (2004) afirmaram que é baixa a atividade proteica do mel, e assim fraca atividade no metabolismo proteico dos animais.

Os níveis de globulina do grupo T apresentaram diferença ( $P<0,05$ ) comparado ao grupo C no dia 45 de vida (Tabela 2). Não houve diferença ( $P>0,05$ ) em nenhum dos momentos do experimento nos níveis de proteína total e albumina entre os grupos (dados não mostrados). O efeito do mel sobre os níveis de globulinas ao fim do experimento foi um achado positivo, mas o mecanismo de porque isso ocorreu é desconhecido; pois o mel apresenta uma alta metabolização no organismo, e os animais somente receberam na dieta nos primeiros sete dias de vida. Mais estudos são necessários para elucidar os mecanismos envolvidos no ganho de peso de ruminantes na fase lactante quando suplementados com mel.

## CONCLUSÃO

O mel como um suplemento alimentar pode ser uma alternativa para melhorar o desempenho de cordeiros lactantes, sem prejudicar o metabolismo de carboidratos e proteico.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Cabanha Chapecó por disponibilizar as instalações e animais para estudo. Também agradecemos a CAPES e CNPq pelo suporte técnico e financeiro.

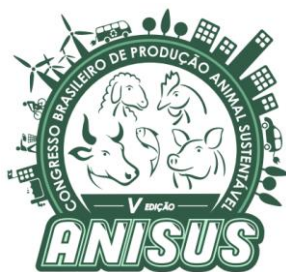
## REFERÊNCIAS

- ABESHU, M.A. & GELETA, B. **Medicinal uses of honey** Biology and Medicine, vol. 8, n. 2, pp. 1–7, 2016.
- ALIYU, M., ODUNOLA, A.O., OWUMI, S.E., et al. **Daily consumption of honey: Effects on male wister albino rats** International Journal of Food Nutrition and Safety, v. 1, n. 2, p. 66-74, 2012.
- ANACLETO, D.A., MARCHINI, L.C. **Composição físico-química de amostras de méis *Apis mellifera* provenientes do cerrado paulista** Boletim de Indústria animal, p. 161-172, 2004.
- BABEI S.S., RAHIMI, M.A.K., TORSHIZI, G., et al. **Effects of propolis, royal jelly, honey and bee pollen on growth performance and immune system of Japanese quails**. Proc. Veterinary Research Forum, Vol. 7, No. 1, p. 13, 2016.
- CUNHA, T.S., CUNHA, N.S., MOURA, M.J.C.S., et al. **Esteróides anabólicos androgênicos e sua relação com a prática desportiva** Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, v. 40, n. 2, p. 165-179, 2004.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos** São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, v. 1, 2008.
- SALMAN, T.M., ALAGBONSI, I.A., OLAYKI, L.A., et al. **Honey increases sperm count in male albino rats by enhancing testosterone production** International Journal of the Nigerian Society for Experimental Biology, v. 25, n. 2, p. 39-44, 2013.
- SILVA, R.A., MAIA G.A., SOUSA P.H.M., et al. **Composição e propriedades terapêuticas do mel de abelha** Alimentos e nutrição Araraquara, v. 17, n. 1, p. 113-120, 2006.
- TAORMINA, P.J., NIEMIRA B.A., BEUCHAT, L.R., et al. **Inhibitory activity of honey against food born pathogens as Influenced by the presence of hydrogen peroxide and level of antioxidant power**. International Journal Food Microbiology, v. 69, n. 3, p. 217-225, 2001.
- ZAFALON, L. F.; MARTINS, K. B.; DIAS, W. A. F., et al. **Effects of infectious subclinical mastitis on the performance of lambs in Santa Ines breed** Revista Brasileira de Medicina Veterinária v. 35, n. 4, p. 299-305, 2013.

**Tabela 1** – Ganho de peso e ganho de peso médio diário de cordeiros leiteiros durante a fase de aleitamento após serem alimentados com mel nos primeiros 7 dias de vida.

Variáveis	Período	Grupo C (Controle)	Grupo T (Tratado)	Valor P*
Ganho de Peso (Kg)	1-45	10.44 (1.19)	11.63 (1.07)	0.050*
Ganho de peso médio diário (g)	-	232.1 (24.2)	258.4 (19.7)	0.050*

\* $P\leq 0,05$  mostra diferença entre grupos em teste Student (teste t).



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

**Tabela 2** – Níveis de globulinas e ureia no soro de cordeiros leiteiros alimentados com mel nos primeiros 7 dias de vida.

Variáveis	Dias	Grupo C (Controle)	Grupo T (Tratado)	Valor P*
Globulina (g/dL)	1	3.80 (0.70)	4.34 (1.46)	0.695
	7	4.92 (1.93)	4.82 (1.96)	0.725
	15	2.71 (0.01)	2.74 (0.52)	0.800
	30	3.74 (1.3)	3.86 (1.72)	0.765
	45	2.53 (0.61)	3.97 (0.85)	0.011*
Ureia (mg/dL)	1	19.3 (7.5)	20.7 (8.0)	0.884
	7	31.2 (14.4)	31.1 (10.7)	0.841
	15	32.5 (9.6)	31.7 (6.16)	0.597
	30	28.5 (7.3)	38.3 (6.2)	0.043*
	45	32.0 (7.01)	40.1 (9.15)	0.092

\* $P \leq 0.05$  mostra diferença entre grupos em teste student (teste t).

## EFEITO DO DDG SOBRE OS PARÂMETROS RUMINAIS DE BOVINOS DE CORTE EM CONFINAMENTO

Carolina Barone Simiele<sup>1</sup>, Raquel Lunedo<sup>1</sup>, Tiago Luis Araújo<sup>2</sup>, Ricardo Andrade Reis<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Campus Chapecó – SC.

<sup>2</sup>Departamento de Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias e veterinárias – FCAV – UNESP, Jaboticabal – SP.

### INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor, consumidor e exportador de carne bovina. Segundo os relatórios da ABIEC, em 2016 exportou-se 20% da sua produção total de 10 milhões de toneladas e abasteceu o mercado interno com 80%, registrando o consumo por habitante no ano de 36 quilos de carne. Em sistemas de confinamento a meta é diminuir o tempo de abate consideravelmente e aumentar a produtividade (Nichele et al., 2015). Este tipo de produção ocorre devido ao fácil manejo e alta qualidade na produção final. Sendo seu maior empecilho o alto investimento na suplementação, principalmente as fontes proteicas. Assim a procura por alimentos alternativos e de baixo custo se torna atrativo ao produtor. Alguns coprodutos disponíveis no mercado podem suprir esta demanda, desde que consigam manter o alto desempenho animal (Ezequiel et al., 2006).

Com os problemas ambientais se tornando cada vez mais graves, os resíduos gerados pelo beneficiamento dos produtos de origem vegetal devem ser aproveitados, gerando os chamados coprodutos, que visam solucionar problemas ambientais e reduzir os custos com a alimentação animal (Ferreira, 2016). Ferreira & Urbano (2013) citam que os coprodutos oriundos da agroindústria estão se propagando entre os produtores de bovinos de corte, devido a sua viabilidade econômica para a produção, além de contribuir de maneira positiva com os impactos ambientais. Os grãos originados a partir da destilaria estão sendo utilizados na alimentação animal há mais de 100 anos, devido à necessidade por alternativas para aumento da produção de etanol, principalmente em países como os EUA. No Brasil, a produção de etanol a partir de milho está iniciando, e sua disponibilidade ainda é baixa (Oliveira, 2011).

Os coprodutos podem ser utilizados para diminuir os custos de produção, mantendo o desempenho animal e aumentando a sustentabilidade do sistema. Neste sentido, a produção de etanol a partir do milho vem chamando atenção, já que a partir da produção do etanol geram-se os coprodutos DDG (grãos secos de destilaria) e DDGS (grãos secos de destilarias com solúveis). Anschau et al. (2016) relatam que o DDG pode substituir até 100% o farelo de

soja na dieta dos ruminantes, sem ocorrer alterações nos parâmetros ruminais. O DDG de milho, segundo Silva et al. (2016), contém 30,9% de proteína bruta (PB), 7,2% de fibra bruta (FB), 26,7% de fibra em detergente neutro (FDN) e 8,6% de fibra em detergente ácido (FDA).

Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi determinar o efeito da substituição da fonte proteica na dieta de bovinos de corte em confinamento por DDG e quantificar seus efeitos sobre os parâmetros ruminais (pH, N-amoniaco, ácido acético, ácido propiônico e ácido butírico) em bovinos da raça Nelore.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Setor de Forragicultura da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), campus Jaboticabal, SP. O clima observado na região é subtropical tipo Aw (verões chuvosos e invernos secos) de acordo com a classificação de Köppen. A área experimental é composta de 42 baias individuais cobertas de 16 m<sup>2</sup> (4x4m), contendo cocho, bebedouro e piso de concreto em que os animais foram alojados durante o período experimental. Em anexo ao confinamento tem-se o curral de manejo, dotado de tronco de contenção e balança digital acoplada. Foram utilizados oito touros Nelore, todos dotados de fístula ruminal e com peso corporal de 400 kg, idade de 18 a 20 meses.

Foram realizados 84 dias experimentais divididos em três períodos de 28 dias, sendo 21 dias de adaptação e sete dias de coleta. Foram utilizados 21 dias de adaptação progressiva, sete dias com dieta 50:50, sete dias com 60:40 e sete dias com a dieta 70:30 (relação concentrado: volumoso) com fornecimento inicial de 1Kg MS/100 kg de peso corporal (PC), aumentando ou reduzindo diariamente (15%) conforme o consumo voluntário do animal, com pretensão de sobras de 10% do fornecido. Posteriormente a adaptação, foram utilizados sete dias de avaliação com dieta de 70% de concentrado e 30% volumoso (silagem de milho), seguindo o mesmo padrão de fornecimento e sobras da dieta. Os tratamentos utilizados foram: concentrado controle (farelo de algodão, milho e núcleo mineral) e tratamento de substituição por DDG. As dietas



foram formuladas para obtenção de ganho de peso de 1,5 kg/dia (NRC, 1996).

O líquido ruminal coletado foi filtrado e destinado imediatamente para determinação de pH. 50 ml de líquido ruminal foram acidificados com 0,1 ml de ácido sulfúrico e armazenado a -15° C para análises de N-NH<sub>3</sub> e determinação dos AGCC. Para avaliação das concentrações de N-NH<sub>3</sub> e dos AGCC foi utilizada a metodologia descrita no livro Bioquímica dos Ruminantes de Kosloski, as mesmas foram centrifugadas a 15.000 rpm por 15 minutos e devidamente diluídas e acrescentadas de seus apropriados reagentes, levadas em banho Maria de 37° C por um período de 20 minutos e levadas para leitura de absorbância em comprimento de onda de 625nm.

### Análise estatística

Foi utilizado o delineamento tipo crossover com switch back, dois tratamentos e 21 repetições (animais) por tratamento (n=42).

Todas as variáveis foram testadas quanto às pressuposições da ANOVA (normalidade dos erros e homocedasticidade) e, quando necessário, valores discrepantes foram retirados da análise. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o PROC MIXED do SAS 9.3 (Statistical Analysis System), utilizando como efeitos fixos tratamento e tempo de coleta. Como efeitos aleatórios foram incluídos o animal e o período de coleta. Quando significativas, as médias foram comparadas pelo teste de médias Tukey e consideradas significativas quando  $P < 0,10$ .

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dieta não influenciou o pH e o N-amoniaco ruminal. A inclusão do DDG aumentou a concentração dos ácidos graxos de cadeia curta e diminuiu a relação acetato/propionato, como descrito na tabela 1. O tempo de coleta influenciou todos os parâmetros, porém não houve interação significativa entre tratamento e tempo de coleta.

A dieta não influenciou ( $P < 0,10$ ) o N-amoniaco. Borges et al. (2013) citam que no rúmen a concentração de N-NH<sub>3</sub> decorre do balanço entre as taxas de produção e absorção ruminal. As concentrações de N-NH<sub>3</sub> são determinadas a partir da fermentação da dieta disponibilizada ao animal, fazendo assim com que ocorra inibição ou indução do crescimento bacteriano no rúmen. Com o uso do nitrogênio não proteico, se consegue fornecer um substrato para a síntese da proteína microbiana. Essa maior eficiência da síntese da proteína microbiana garante uma fermentação ruminal correta, sendo expressa na forma da liberação do N-amoniaco. Observa-se que os valores entre as duas dietas são similares, onde ocorre grande absorção nas horas iniciais

da coleta, decresce e volta a subir devido a intensificação da fermentação microbiana. O uso do DDG, assim como o uso da dieta convencional, mantém a disponibilidade de N-amoniaco para as bactérias.

Os níveis mais baixos de pH foram observados nos últimos dois tempos de coleta (10 e 12 horas). Franzolin & Dehority (2001) considera o valor de pH de 5,5 como limitante de crescimento microbiano e capaz de alterar a fermentação ruminal. Este valor não foi atingido na dieta com DDG no presente trabalho (5,75), mesmo sendo uma dieta de alta degradabilidade, sendo assim não houve comprometimento na digestão ruminal. A causa da não diminuição significativa no pH entre os animais se deve a um bom balanceamento da dieta, mantendo os valores mínimos de FDN dentro do rúmen.

A utilização do DDG na dieta dos animais avaliados levou a um aumento nos três parâmetros ruminais avaliados (ácido acético, ácido propiônico e ácido butírico), o que demonstra um bom aproveitamento do coproduto no ambiente ruminal. Mertens (1994) cita que essa rápida produção e a maior quantidade nos valores dos ácidos graxos de cadeia curta analisados na dieta com DDG, ocorreu por este produto apresentar uma quantidade significativa de carboidratos não-fibrosos, assim sendo rapidamente ou completamente digeridos no trato gastrointestinal.

Em relação ao tempo de coleta, houve aumento nas concentrações de acetato no rumem no tempo de 10 horas pós-alimentação. O acetato é definido como o precursor de gordura. Segundo Berchielli et al. (2006) o ácido acético representa até 50% dos ácidos graxos de cadeia curta na dieta com mais concentrados, valor menor do que em dietas com mais volumoso, podendo ter até 75% dos ácidos graxos de cadeia curta. A diferença percentual nas dietas é devido a rápida degradabilidade dos carboidratos não-fibrosos fornecidos nas dietas ricas em concentrados.

Para o ácido propiônico, foi observado aumento das concentrações ruminais no tempo de 10 horas pós-alimentação. O ácido propiônico é o precursor da glicose. Segundo Goularte et. al (2011) a conversão dos AGCC transfigura em 18 a 22% em propionato. Sua produção, diferente do ácido acético que é produzido a partir da degradação de celulose e hemicelulose, o ácido propiônico se dá a partir da degradação de amidos e açúcares. O aumento nos valores do ácido propiônico é altamente desejado, pois acarreta na diminuição da produção de metano, gás associado ao aquecimento global, devido a uma maior eficiência energética.

No tratamento com DDG, foi observado aumento nas concentrações de butirato a partir de 8 horas após a alimentação, enquanto para o tratamento convencional esse aumento foi mais lento. O ácido butírico é o percurso da fonte de energia para as bactérias ruminais. Sua formação



no rúmen depende da produção de acetato. Oliveira (2011) cita que a proporção produzida de ácido butírico a partir dos carboidratos solúveis é de 12 a 18%.

A relação acetato: propionato apresentou uma queda com o uso da dieta com DDG em comparação com a dieta convencional. Essa diminuição ocorre devido a quantidade de amido fermentável proveniente de grãos na dieta. Essa diferença na relação acetato: propionato está associada a um caráter sustentável, pois a partir da fermentação ruminal é gerado o gás metano ( $\text{CH}_4$ ), hoje um dos gases estudados por ser o causador do aquecimento global. O metano é produzido a partir de unidades de carbono que “sobram” após o processo de fermentação ruminal, como aceptor de hidrogênio, sendo dependente do tipo de animal e principalmente da digestibilidade do alimento fornecido ao ruminante. Sua maior produção está relacionada com a concentração de volumosos na dieta. Segundo Johnson & Johnson (1995) diversos fatores podem ser usados como estratégia alimentar, sendo o uso de carboidratos não-fibrosos uma das alternativas que melhoram a digestibilidade e consequentemente melhor eficiência metabólica ruminal, diminuindo a emissão de  $\text{CH}_4$ . Rezende et. al (2013) cita que a diminuição na produção de  $\text{CH}_4$  está alusivo aos níveis de amido disponível na dieta, devido ao aumento do propionato, um vez que dietas com maiores concentrações de volumosos aumentam a produção de acetato.

Desta forma, a menor proporção de acetato em relação ao propionato na dieta DDG mostrou que a dieta foi potencialmente melhor aproveitada pelo animal do que a dieta convencional e também é um indicativo de menor produção de  $\text{CH}_4$  no rúmen, aumentando a sustentabilidade do sistema.

## CONCLUSÕES

A substituição do farelo de algodão pelo DDG em dietas de bovinos de corte em confinamento não influenciou no ambiente ruminal e foi capaz de aumentar a produção total de ácidos graxos de cadeia curta.

A inclusão de DDG também diminui a relação acetato/propionato, indicando melhor aproveitamento da dieta. Portanto, a utilização do coproduto DDG pode ser recomendada para bovinos de corte em confinamento.

## REFERÊNCIAS

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Perfil da Pecuária no Brasil – Relatório Anual 2017. Disponível em <[http://gtps.org.br/wpcontent/uploads/2017/08/Sumario\\_2017\\_screen.pdf](http://gtps.org.br/wpcontent/uploads/2017/08/Sumario_2017_screen.pdf)>. Acesso em: 02 jun. 2018.

ANSCHAU, F. A. et al. Utilização de distiller's dried grains with solubles (ddgs) de milho na alimentação de bovinos. In: II EAICT- II Encontro Anual de Iniciação Científica, tecnológico e

Inovação, 2016, Cascavel -PR. II EAICT- II Encontro Anual de Iniciação Científica, tecnológico e Inovação, 2016.

BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA S. G. Nutrição de Ruminantes. 2 ed. Jaboticabal: Funep 2011, 616 p.

BORGES, G. D. S. et al. Concentração amoniacal e pH ruminal de caprinos de corte submetidos a dietas com glicerina bruta em substituição ao milho. Dois Vizinhos. 2013.

EZEQUIEL, J.M.B.; GALATI, R.L.; MENDES, A.R.; FATURI, C. Desempenho e características de carcaça de bovinos Nelore em confinamento alimentados com bagaço de cana-de-açúcar e diferentes fontes energéticas. Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.5, p.2050-2057, 2006.

FERREIRA, L. B. Utilização de misturas de coprodutos em rações de vacas leiteiras. 2016. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

FERREIRA, M. A.; URBANO, S. A. Novas Tecnologias para Alimentação de Bovinos Leiteiros na Seca. Revista Científica de Produção Animal, Pernambuco, v. 15, n.1, p.42-52, 2013.

FRANZOLIN, R., DEHORITY, B. A. The role of pH on the survival of rumen protozoa in steers. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.30, n.6, p. 1886-1892, 2001.

GOULARTE, S. R. et al. Ácidos graxos voláteis no rúmen de vacas alimentadas com diferentes teores de concentrado na dieta. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campo Grande, v. 6, n. 63, p.1479-1486, abr. 2011.

JOHNSON, K.A.; JOHNSON D.E. Methane emissions from cattle. Journal of Animal Science, v.73, n.8, p.2483-2492, 1995.

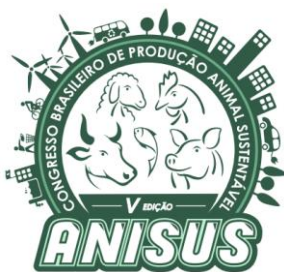
MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: Forage quality, evaluation, and utilization, 1994, Wisconsin. Proceedings... Wisconsin: 1994. p.450 - 493.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrients requirements of beef cattle. 7. ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1996.

NICHELE, E.M. et al. Eficiência bioeconômica de bovinos de corte em confinamento. Revista Brasileira de Produção Animal, v.16, n.3, p. 699-711, 2015.

OLIVEIRA, L. G. Metabolismo do amido em ruminantes. 2011. 28 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

REZENDE, R. G. A importância do metano na produção de ruminantes. In: iii simpósio de sustentabilidade e ciência animal. 2013, Pirassununga. Anais. Pirassununga. 2013.



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## Figuras e Tabelas

**Tabela 1.** Teor de pH, N-amoniaco, ácido acético, ácido propiônico, ácido butírico e relação acetato: propionato dos bovinos da raça Nelore recebendo os tratamentos sendo o tratamento controle (farelo de algodão, milho e núcleo mineral) ou o tratamento de substituição por DDG. Jaboticabal, SP.

	Tratamentos		SEM <sup>1</sup>	p-valor		
	Convencional 1	DDG		TR <sup>2</sup>	TP <sup>2</sup>	TR*TP <sup>2</sup>
pH	6,11	6,18	0,08	0,09	<0,01	0,37
N-NH <sub>3</sub> (mg/dL)	22,96	21,04	1,81	0,24	<0,01	0,81
Ácido acético (mmol/L)	71,54	77,27	3,45	0,01	<0,01	0,94
Ácido propiônico (mmol/L)	18,34	26,90	1,56	<0,01	<0,01	0,18
Ácido butírico (mmol/L)	10,61	12,56	1,11	<0,01	<0,01	0,40
Acético/Propiônico	3,91	3,07	0,22	<0,01	0,01	0,23

<sup>1</sup>SEM= Standard error of the mean (Erro padrão da média).

<sup>2</sup> TR= Efeito de tratamento; TP= Efeito do tempo de coleta; TR\*TP= Efeito da interação tratamento e tempo de coleta.

## Efeito da altura de corte do milho no consumo e digestibilidade da silagem

Daniel Augusto Barreta<sup>1</sup>, Eduardo Dal Piva<sup>2</sup>, Julia Corá Segat<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mestre em Zootecnia – Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó, Santa Catarina, Brasil. Bolsista CNPq/Capes.

<sup>2</sup> Graduando em Zootecnia – Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

<sup>3</sup> Professora do Departamento de Zootecnia – Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

### INTRODUÇÃO

A produção animal tem relação direta com a nutrição e é dependente basicamente de quatro fatores: exigências nutricionais dos animais, composição e digestibilidade dos alimentos e quantidade de nutrientes que o animal ingere. Entre estes parâmetros, o consumo de matéria seca pode ser considerado o principal determinante da performance dos ruminantes (Noller et al., 1996). Nesse sentido, o uso da silagem ganha relevante importância nos sistemas de produção, principalmente na bovinocultura de leite, por se tratar da principal fonte de energia e fibras para uso em épocas de escassez forrageira (Costa et al., 2013).

Como a silagem é um alimento volumoso, os teores de fibra e de digestibilidade desta são fatores importantes e que recorrentemente são alvos da pesquisa com silagem de milho (Row et al., 2016) pois o teor de FDN é o principal regulador de consumo para ruminantes dieta (NRC, 2001). Logo, para que os ganhos produtivos sejam maximizados, a composição químico-bromatológica dos alimentos deve garantir elevado consumo de MS com alto valor nutricional.

Como estratégia para aumentar a qualidade das silagens de milho Ferraretto, Shaver & Luck (2018) sugerem a elevação da altura de corte das plantas como alternativa para colher proporcionalmente mais o material de melhor qualidade (folhas e espiga). Contudo, ao se elevar a altura de corte a massa ensilada é menor, ou seja, o rendimento decresce (Wu & Roth, 2003) e o custo por kg de MS ensilada é maior.

Além da altura de corte, o valor nutricional da silagem também é dependente da escolha do híbrido (Lewis et al., 2014) e apesar do Brasil possuir inúmeros genótipos de milho disponíveis no mercado, a maior parte destes tem aptidão voltada a produção de grãos, o que restringe e dificulta a escolha dos híbridos por parte dos produtores (Bernardes & Rêgo, 2014). Dentro deste escopo, o objetivo do trabalho foi avaliar a digestibilidade e o consumo estimado de MS de silagens de milho de diferentes híbridos sob duas alturas de corte.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Município de Guatambú, Santa Catarina, na Fazenda Experimental do Centro de Educação Superior do Oeste (UDESC-Oeste)

(27°09'07.0"S, 52°47'19.1"O, altitude de 510 m). O clima da região, de acordo com a classificação de KÖPPEN é subtropical úmido com verão quente (Cfa) (Alvares et al., 2013).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial 3x2 com 4 repetições por tratamento. Os híbridos utilizados foram: LG 3055® (LG), AGROESTE 1757® (AG) e DEKALB 290® (DK) e as alturas de corte compreenderam a 20 e 80 cm acima do nível do solo.

Previamente a implantação do experimento a área experimental foi manejada com aplicação de herbicida não seletivo e inseticida. A semeadura do milho foi realizada no dia 05/11/2018 em sistema de plantio direto, com densidade de semeadura de 72.000 sementes/ha. Após a emergência, fora constatada uma germinação média de 93%, ou seja, um *stand* de aproximadamente 67.000 plantas/ha. A adubação de base seguiu as recomendações do CQFS-RS/SC (2016) com a aplicação de 450 kg/ha da formulação 09-33-12, além de 250 kg/ha de cloreto de potássio (KCl) em cobertura. A adubação nitrogenada foi realizada com o uso de ureia (45% N) na dose de 240 kg/ha, dividido entre os estágios V4 e V8.

O corte das plantas para ensilagem foi efetuado quando os grãos apresentaram ¾ de linha do leite. O híbrido AGROESTE 1757® foi colhido no dia 01/03/2019 e os híbridos LG 3055® e DEKALB 290® colhidos no dia 15/03/2019. Ao todo, foram amostradas 16 plantas por parcela, excluindo-se a bordaduras. O conjunto de plantas de cada parcela foi moído em uma ensiladeira de faca estacionária acoplada a um trator com regulagem para que as partículas fossem de 1,5 cm. Após a moagem, o material foi ensilado em recipientes plásticos de modo a alcançar uma densidade de massa entre 600 e 650 kg/m<sup>3</sup>.

O período de ensilagem de todos os híbridos foi de 37 dias. Após esse período, retirou-se uma amostra representativa do total da massa ensilada para determinar o % de MS por meio da secagem em estufa a 55° C até peso constante. Após a secagem, as amostras foram analisadas por meio do método de Espectrometria de Refletância por Infravermelho Próximo (NIRS) descrito por Marten et al. (1989). Os parâmetros estimados foram: fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), fibra insolúvel em detergente

ácido (FDA), digestibilidade da matéria seca (DMS) e consumo estimado da matéria seca (CEMS) além da digestibilidade do FDN em 48 horas (DFDN) pelo método descrito por Goeser & Combs (2009).

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e testados para normalidade dos resíduos (Kolmogorov-Smirnov) e homogeneidade de variâncias (Cochran), posteriormente as médias foram comparadas por Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de produção de % de FDN, FDA e digestibilidade do FDN estão apresentados na Tabela 1. A semelhança em termos de FDN e DFDN não era um resultado esperado, haja visto que diversos trabalhos relatam alterações, principalmente quanto ao % de FDN (Ferraretto, Shaver & Luck, 2018). Nigon et al. (2016) ao avaliarem o teor de FDN de silagem sob as alturas de corte de 25 e 100 cm verificaram diferenças significativas entre os tratamentos (40.3 vs. 34.5%). Os resultados destes autores no tratamento com maior altura são próximos aos encontrados neste estudo e de acordo com o teor máximo de 50% indicado por Neumann et al. (2013).

Em relação ao valor de FDA, mesmo os tratamentos com valores superiores estão de acordo com o sugerido por Nussio (1991) entre 18 e 26%. Vilela et al. (2008) também verificaram diferenças no teor de FDA comparando híbridos de milho.

Os resultados de digestibilidade da MS e de consumo estimado da matéria seca estão apresentados na Tabela 2. Embora o FDN tenha sido semelhante entre os tratamentos, por se tratar da variável mais prática para prever o consumo de MS pelos ruminantes (Waldo, 1986) diferenças sutis em seus teores podem alterar a capacidade de consumo dos animais, tanto que Allen (2000) infere que quando os teores de FDN da dieta de vacas leiteiras são maiores que 25%, há um decréscimo linear na ingestão de matéria seca.

A digestibilidade da MS foi superior no híbrido DK de corte alto em relação ao híbrido DK e LG de corte baixo. Este resultado pode estar associado aos resultados de FDA, cujo diferença nos teores de FDA foi significativa entre os três tratamentos citados, de modo que a silagem DK de corte alto apresentou menor teor de FDA que os outros dois tratamentos. Resultados semelhantes a este já foram reportados por Vilela et al. (2008) que observaram maior digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de silagens com menos FDA.

Apesar dos teores de FDN e FDA não serem completamente determinantes da digestibilidade da MS e do consumo, são mais precisos que índices como a fibra bruta, em comparação com outras técnicas, apresentam

parâmetros de alta confiabilidade e aplicabilidade prática (Macedo Júnior et al., 2007).

Em relação ao consumo estimado de MS, ao compararmos os apenas a altura de corte no mesmo híbrido, não foram verificadas diferenças em nenhum dos genótipos. Ao compararmos todos os tratamentos, os híbridos AG e DK de corte alto promovem um consumo estimado de matéria seca superior a híbrido LG de corte baixo. Contudo, sob uma mesma altura de corte, não houve diferença entre os híbridos para o consumo estimado de MS. Nesse contexto, Ferrari Júnior et al. (2005) compararam oito híbridos de milho, e apesar de observarem diferenças entre os genótipos em termos de FDN e FDA, não verificaram diferenças na digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO). Além disso, os autores reiteram que todos os híbridos apresentaram uma composição químico-bromatológica satisfatória e que poderiam ser utilizados para ensilagem.

Desta forma, como os ganhos genéticos nos híbridos de milhos são marginais no tocante a qualidade nutricional (Ferraretto et al., 2015), o uso de estratégias como modificar a altura de corte passa a ser interessantes. Contudo, não servem para contornar problemas de manejo, como a colheita em maturação inadequada.

## CONCLUSÕES

A digestibilidade e o consumo estimado de MS de silagens de milho está mais atrelado à altura de corte em face à diferença entre híbridos.

Podem ser verificadas diferenças na digestibilidade e no consumo estimado de MS de silagens de milho mesmo que o teor de FDN e digestibilidade do FDN seja semelhante.

## AGRADECIMENTOS

A Universidade do Estado de Santa Catarina por prover uma série de recursos imprescindíveis para realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

Allen, M. S. 2000. Effects of Diet on Short-Term Regulation of Feed Intake by Lactating Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*. 83:1598-1624.

Alvares, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, p. 711-728, 2013.

Bernardes, T. F., Rêgo, A. C. 2014. Study on the practices of silage production and utilization on Brazilian dairy farms. *Journal of Dairy Science*. 97:1852-1861.

Costa, J. H. C. et al. 2013. A survey of management practices that influence production and welfare of dairy cattle on family farms in southern Brazil. *Journal of Dairy Science*. 96:307-317.



CQFS – Comissão de Química e Fertilidade de Solo – RS/SC. Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 11. ed. 2016.

Ferraretto, L. F., Crump, P. M., Shaver, R. D. 2015. Effect of ensiling time and exogenous protease addition to whole-plant corn silage of various hybrids, maturities and chop lengths on nitrogen fractions and ruminal in vitro starch digestibility. *Journal of Dairy Science*. 98:8869–8881.

Ferraretto, L. F.; Shaver, R. D.; Luck, B. D. 2018. Silage review: Recent advances and future technologies for whole-plant and fractionated corn silage harvesting. *Journal of Dairy Science*. 101:3937–3951.

Ferrari Junior, E. et al. 2005. Características agrônômicas, composição química e qualidade de silagens de oito cultivares de milho. *Boletim da Indústria animal*. 62:19-27.

Goeser, J. P.; Combs, D. K. 2009. An alternative method to assess 24-h ruminal in vitro neutral detergent fiber digestibility. *Journal Dairy Science*, 92:3833-3841.

Lewis, A. L., Cox, W. J., Cherney, J. H. 2004. Hybrid, maturity, and cutting height interactions on corn forage yield and quality. *Agronomy Journal*. 96:267–274.

Macedo Júnior, G. L. et al. 2007. Qualidade da fibra para a dieta de ruminantes. *Ciência animal*. 17:7-17.

Marten, G. C. et al. 1989. Near Infrared Reflectance Spectroscopy (NIRS): Analysis of Forage Quality. *Agriculture Handbook*, v. 643: 1-110. 1989.

National Research Council. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th rev. ed. Natl. Acad. Sci., Washington, DC.

Neumann, M.; Marafon, F., Ueno, K. R. 2013. Eficiência de confecção da silagem de milho: processamento de grãos e tamanho de partícula. *Informe Agropecuário*. 34:7-18.

Nigon, B. J., Shinnors, K. J., Cook, D. E. 2016. Harvester modifications to alter composition and dry matter of corn-silage. *Applied Engineering in Agriculture*. 32:157–167.

Noller, C. H., Nascimento, J. R., Queiroz, D.S. 1996. Determinando as exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS. Piracicaba. Anais. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz. p.319-352.

Nussio, L. G. 1991. Cultura de milho para produção de silagem de alto valor alimentício. In: Simpósio sobre Nutrição de bovinos, 4., Piracicaba. Anais... Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1991. 302p.

Row, C. A. et al. 2016. Effect of corn plant maturity on yield and nutrient quality of corn plants, 2-year summary. *Nebraska Beef Cattle Rep*. MP103: 79–80. University of Nebraska, Lincoln.

Vilela, H. H. et al. 2008. Valor nutritivo de silagens de milho colhido em diversos estádios de maturação. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 37:1192-1199.

Waldo, D. R. 1986. Effect of forage quality on intake and forage concentrate interactions. *Journal of Dairy Science*. 69:617-631.

Wu, Z., Roth, G. 2003. Considerations in managing cutting height of corn silage. Extension publication DAS 03-72. Pennsylvania State University, College Park.

## Figuras e Tabelas

**Tabela 1** – Fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e digestibilidade da fração FDN em 48 horas de silagens de milho de três híbridos e duas alturas de corte. Guatambú, SC.

Híbrido (corte baixo)	FDN <sup>NS</sup>	FDA	Dig. FDN (48h) <sup>NS</sup>
AGROESTE 1757®	38,62	19,92ab	48,52
LG 3055®	41,29	23,51a	50,46
DEKALB 290®	40,70	22,27a	48,51
Híbrido (corte alto)			
AGROESTE 1757®	38,10	20,37ab	49,78
LG 3055®	38,61	20,60ab	50,21
DEKALB 290®	37,66	18,99b	48,61

Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. <sup>NS</sup> Não significativo.

**Tabela 2** – Digestibilidade estimada da matéria seca (%) e consumo estimado de matéria seca (%PV) de silagens de milho de três híbridos e duas alturas de corte. Guatambú, SC.

Híbrido (corte 20 cm)	Dig. Est. MS (%)	Cons. Est. MS (% PV)
AGROESTE 1757®	73,38 abc	3,15 abc
LG 3055®	70,59 b	2,91 c
DEKALB 290®	71,55 b	2,95 bc
Híbrido (corte 80 cm)		
AGROESTE 1757®	73,03 ab	3,16 ab
LG 3055®	72,85 ab	3,11 abc
DEKALB 290®	74,11 a	3,19 a

Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



## Efeito do híbrido e da altura de corte do milho na produção de leite por área

Daniel Augusto Barreta<sup>1</sup>, Eduardo Dal Piva<sup>2</sup>, Julia Corá Segat<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mestre em Zootecnia – Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó, Santa Catarina, Brasil. Bolsista CNPq/Capes.

<sup>2</sup> Graduando em Zootecnia – Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

<sup>3</sup> Professora do Departamento de Zootecnia – Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

### INTRODUÇÃO

A silagem de milho é um alimento volumoso de uso amplamente difundido entre os produtores de leite no Brasil, principalmente em épocas de entressafra, nas quais a produção de pastagens é limitada pelas condições climáticas (seca, geadas etc.). Neste cenário a silagem de milho ganha elevada importância, pelo alto rendimento e qualidade se comparada com as demais opções (Rezende et al., 2015).

Apesar disto, os produtores apontam como uma dificuldade a escolha dos híbridos para produção de silagem, pois o Brasil possui mais opções de híbridos melhorados geneticamente para produção de grãos ante a produção de forragem conservada, e características como a dureza de grãos dos híbridos brasileiros são limitadas em relação a outros países, principalmente os de clima ameno (Bernardes & Rêgo, 2014).

Em termos de qualidade de silagem, a escolha do híbrido é um dos requisitos mais importantes que determina o valor nutricional da silagem (Lewis et al., 2014). Além disto, Neylon & Kung (2003) inferem que a altura de corte do milho também altera, além do rendimento de matéria seca, o valor nutricional da silagem. Nesse sentido, como a produção animal é o resultado do consumo animal e da qualidade nutricional, é imprescindível que os híbridos sejam melhorados de modo a considerar tanto o rendimento de matéria seca como a composição químico-bromatológico.

Dentro deste escopo, Shaver et al. (2006) buscaram sumarizar esses parâmetros em um único termo, de produção de leite/ha. Esta estimativa é baseada majoritariamente nas equações de uso energético do NRC (2001) e de ingestão de matéria seca pelas determinações de Mertens (1987) e Oba & Allen (1999). Atualmente, o uso deste parâmetro passou a ser utilizado para comparação de híbridos ou estratégias de manejo (Ferraretto, Shaver e Luck, 2018).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do híbrido e da altura de corte na produção estimada de leite por área.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Município de

Guatambu, na Fazenda Experimental do Centro de Educação Superior do Oeste-UEDESC (27°09'07.0"S, 52°47'19.1"O, altitude de 510 m). O clima da região, de acordo com a classificação de KÖPPEN é subtropical úmido com verão quente (Cfa) (ALVARES et al., 2013).

Os tratamentos utilizados compreenderam três híbridos de milho e duas alturas de corte das plantas, 20 e 80 cm. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial com (3 híbridos x 2 alturas de corte) 4 repetições, totalizando 24 unidades experimentais com área de 21 m<sup>2</sup> cada.

A escolha da altura inferior corresponde a uma altura normalmente adotada pelos produtores no momento da colheita, enquanto a maior altura representa uma estratégia que objetiva melhorar a qualidade nutricional da silagem. Em relação aos híbridos, a escolha por tais baseou-se em uma pesquisa prévia (dados não disponíveis) em duas agropecuárias do município que apontaram estes por serem os três genótipos mais vendidos aos produtores. Foram utilizados os híbridos: LG 3055® (LG), AGROESTE 1757® (AG) e DEKALB 290® (DK). Reitera-se que todos os híbridos são precoces e tem tecnologia de resistência a pragas (VT PRO3).

Previamente a implantação da área, procedeu-se o controle de plantas daninhas por meio da aplicação de herbicida não seletivo 40 dias antes do plantio. Na mesma oportunidade, também foi realizada a aplicação de inseticida. A segunda aplicação foi realizada 21 dias após o plantio do milho, utilizando os mesmos produtos (herbicida e inseticida) da aplicação prévia.

A semeadura foi realizada no dia 05/11/2018 em sistema de plantio direto, com densidade de sementes de 72.000 plantas por hectare. Após a emergência, fora constatada uma germinação média de 93%, ou seja, um *stand* de aproximadamente 67.000 plantas/ha. A adubação de base seguiu as recomendações do CQFS-RS/SC (2016) com a aplicação de 450 kg/ha da formulação 09-33-12, além de 250 kg/ha de cloreto de potássio (KCl) em cobertura. A aplicação de nitrogênio (N) em cobertura foi de 240 kg/ha, dividido entre os estágios V4 e V8.

Os cortes foram efetuados quando as plantas

apresentaram cerca de  $\frac{3}{4}$  de grão seco, de modo que o híbrido AGROESTE 1757® foi colhido no dia 01/03/2019 e os híbridos LG 3055® e DEKALB 290® colhidos no dia 15/03/2019. Para a determinação do rendimento de massa por hectare (t/ha) foram colhidas 16 plantas do centro da parcela. Posteriormente, estas plantas foram moídas com auxílio de uma ensiladeira de faca estacionária e um trator regulado para moer em partículas de aproximadamente 1,5 cm, o material da colheita final foi ensilado em silos experimentais com capacidade de 8 litros, de modo a obter densidade de massa entre 600 e 650 kg/m<sup>3</sup>.

Após 37 dias de ensilagem, retirou-se uma amostra representativa do total da massa ensilada para determinar o % de MS por meio da secagem em estufa a 55° C até peso constante. Após a secagem o material foi encaminhado ao laboratório para determinação da composição químico-bromatológica (dados não disponíveis) por meio do método de Espectrometria de Refletância por Infravermelho Próximo (NIRS) descrito por Marten et al. (1989). A partir destes resultados, foram estimados o potencial de produção de leite por tonelada de MS de silagem por meio da planilha MILK2006 (Shaver et al., 2006).

De posse dos resultados de produção de leite por tonelada de MS de silagem e do rendimento de MS por hectare, foi calculada a produção potencial de leite por área (kg/ha) a partir da silagem de milho.

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e testados para normalidade dos resíduos (Kolmogorov-Smirnov) e homogeneidade de variâncias (Cochran), posteriormente as médias foram comparadas por Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação entre os fatores para todas as variáveis analisadas. Os resultados de produção de matéria natural e produção de matéria seca estão ilustrados na Tabela 1.

Apesar de haver diferenças entre as alturas de cortes na matéria natural, em termos de matéria seca, a altura de corte não foi significativa para nenhum dos híbridos utilizados. Estes resultados são opostos aos normalmente encontrados na literatura (Wu & Roth, 2003) que apontam diferenças significativas no rendimento. Entre as hipóteses, acredita-se que a elevação da altura tenha diminuído principalmente a participação do colmo na massa ensilada, todavia, normalmente o colmo representa menos de 25% da massa ensilada, o que pode justificar a semelhança entre os tratamentos (Rosa et al., 2004). Ainda quanto ao rendimento de MS, na maior altura, o híbrido LG 3055® apresentou maior produção que o híbrido Agroeste 1757®. Neumann et al. (2017) também verificaram diferenças na

produtividade de MS entre híbridos cortados a 20 cm de altura. Apesar de haver diferenças entre os híbridos as produtividades de matéria seca podem ser consideradas satisfatórias, de modo que são superiores a todos os valores reportados por Klein et al. (2018) ao avaliarem a produtividade de quatro híbridos de milho na região central do Rio Grande do Sul.

Os resultados de produção de leite por tonelada de MS e por área estão disponíveis na Tabela 2. O resultado de maior produção de leite/ton MS sob a altura de corte de 20 cm em relação à altura de 80 cm no híbrido AGROESTE 1757® não era um resultado esperado e diverge com os resultados normalmente apontados na literatura (Ferraretto, Shaver & Luck, 2018).

Quanto a diferença entre os híbridos Oliveira et al (2011) também verificaram diferenças entre três genótipos de milho. Contudo, os valores relatados pelos autores foram menores que 1400 kg leite/ton MS, o que reitera a qualidade dos híbridos utilizados no presente experimento.

Em relação a produtividade de leite/ha, não foram verificadas diferenças entre as alturas de corte para nenhum dos híbridos utilizados. Este resultado converge com o sugerido por Ferraretto, Shaver & Luck, (2018) de que há uma compensação entre menor rendimento de MS, com melhorias na qualidade nutricional.

Em relação aos híbridos, foram verificadas diferenças apenas para silagens oriundas do corte menor. Opsi et al. (2013) compararam dois híbridos quanto a produção de leite a partir da silagem. Os autores não verificaram diferenças na produção de leite/t MS. No entanto, devido aos rendimentos de MS, foram verificadas diferenças entre os híbridos quanto a produção de leite/ha. Estes resultados são semelhantes aos verificados neste estudo, cuja maior produção do híbrido LG 3055® em relação ao híbrido Agroeste 1757® está diretamente relacionada a produção de MS destes genótipos.

Ao comparar seis genótipos de milho Neumann et al. (2017) verificaram a maior produção de leite/ha para dois híbridos com genótipo LG, não obstante, estes materiais foram os que numericamente apresentaram maior produção de MS.

## CONCLUSÕES

O híbrido não interfere a produção de leite por área quando o corte das plantas é realizado a 80 cm do solo.

Sob o corte de 20 cm, o híbrido LG 3055® tem maior produção de leite/ha que o híbrido Agroeste 1757®.

## AGRADECIMENTOS

A Universidade do Estado de Santa Catarina por prover uma série de recursos imprescindíveis para

realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A. et al. 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*. 22:711–728.
- Bernardes, T. F., Rêgo, A. C. 2014. Study on the practices of silage production and utilization on Brazilian dairy farms. *Journal of Dairy Science*. 97:1852–1861.
- CQFS – Comissão de Química e Fertilidade de Solo – RS/SC. Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 11. ed. 2016.
- Ferraretto, L. F.; Shaver, R. D.; Luck, B. D. 2018. Silage review: Recent advances and future technologies for whole-plant and fractionated corn silage harvesting. *Journal of Dairy Science*. 101:3937–3951.
- Klein, J. L. et al. 2018. Desempenho produtivo de híbridos de milho para a produção de silagem da planta inteira. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*. 17: 101-110.
- Lewis, A. L., Cox, W. J., Cherney, J. H. 2004. Hybrid, maturity, and cutting height interactions on corn forage yield and quality. *Agronomy Journal*. 96:267–274.
- MARTEN, G. C. et al. 1989. Near Infrared Reflectance Spectroscopy (NIRS): Analysis of Forage Quality. *Agriculture Handbook*. 643:1-110.
- Mertens, D. R. 1987. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. *J. Anim. Sci*. 64:1548-1558.
- National Research Council. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th rev. ed. Natl. Acad. Sci., Washington, DC.
- Neumann, M. et al. 2017. Aspectos produtivos, nutricionais e bioeconômicos de híbridos de milho para produção de silagem. *Archivos de Zootecnia* 66:51-58.
- Neylon, J. M., Kung, L. 2003. Effects of cutting height and maturity on the nutritive value of corn silage for lactating cows. *Journal of Dairy Science*. 86:2163–2169.
- Oba, M., Allen, M. S. 1999. Evaluation of the importance of the digestibility of neutral detergent fiber from forage: effects on dry matter intake and milk yield of dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 82:589-596.
- Oliveira, F. C. L. et al. 2011. Produtividade e valor nutricional da silagem de híbridos de milho em diferentes alturas de colheita. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 40:720-727.
- Opsi, F. et al. 2013. Influence of cultivar, sowing date and maturity at harvest on yield, digestibility, rumen fermentation kinetics and estimated feeding value of maize silage. *Journal of Agricultural Science*. 151:740–753.
- Rezende, A. V. et al. 2015. Características agronômicas, bromatológicas e econômicas de alturas de corte para ensilagem da cultura do milho. *Semina: Ciências Agrárias*. 36:961-970.
- Rosa, J. R. P. et al. 2004. Avaliação do Comportamento Agrônomo da Planta e Valor Nutritivo da Silagem de Diferentes Híbridos de Milho (*Zea mays*, L.). *Revista Brasileira de Zootecnia*. 33:302-312.
- Shaver, R. D. et al. MILK2006 corn silage: Calculates TDN-1x, NEL-3x, milk per ton, and milk per acre. University of Wisconsin - Extension, 2006.
- Wu, Z., Roth, G. 2003. Considerations in managing cutting height of corn silage. Extension publication DAS 03-72. Pennsylvania State University, College Park.

## Figuras e Tabelas

**Tabela 1** – Rendimento de matéria natural (MN) e matéria seca (MS) (kg/ha) de três híbridos de milho submetidos a duas alturas de corte. Guatambú, SC.

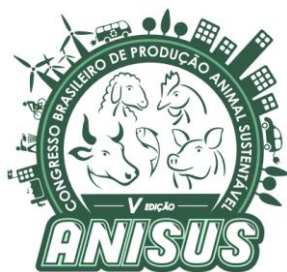
Híbrido (corte baixo)	MN (kg/ha)	
	20 cm	80 cm
AGROESTE 1757®	51.646aB	39.720bB
LG 3055®	68.627aA	52.331bA
DEKALB 290®	56.859aB	43.389bAB
Híbrido (corte alto)	MS (kg/ha)	
	20 cm	80 cm
AGROESTE 1757®	17.034B	17.418
LG 3055®	26.531A	22.459
DEKALB 290®	22.377AB	20.223

Médias seguidas por letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 2** – Produção total de leite por tonelada de MS e por área (kg/ha) de três híbridos de milho submetidos a duas alturas de corte. Guatambú, SC.

Híbridos	kg leite/ton MS	
	20 cm	80 cm
AGROESTE 1757®	1.548aA	1.449b
LG 3055®	1.474AB	1.462
DEKALB 290®	1439B	1.418
Híbridos	kg leite/ha	
	20 cm	80 cm
AGROESTE 1757®	26.362B	25.234
LG 3055®	39.115A	32.835
DEKALB 290®	32.206AB	28.682

Médias seguidas por letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

---

## **Identificação de agentes causadores de mastite subclínica em ovelhas leiteiras mantidas em sistema confinado e teste de sensibilidade a antimicrobianos**

Davi Fernando Alba<sup>1</sup>, Gilneia da Rosa<sup>1</sup>, Thalia Festa Saldanha<sup>2</sup>, Karoline Wagner Leal<sup>1</sup>, Marily Gomes da Cunha<sup>1</sup>, Hiam Marcon<sup>3</sup>, Liliam Kolling Girardini<sup>4</sup>, Aleksandro Schafer da Silva<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Mestrando (a) em Zootecnia, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

<sup>2</sup> Discente de Medicina Veterinária, Universidade Federal Da Fronteira Sul (UFFS), Realeza, Paraná, Brasil.

<sup>3</sup> Discente em Zootecnia, UDESC, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

<sup>4</sup> Doutora, docente no curso de medicina veterinária, Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), Xanxerê, Brazil.

<sup>5</sup> Doutor, docente do Departamento de Zootecnia, UDESC, Chapecó, Santa Catarina, Brasil. E-mail: [aleksandro.silva@udesc.br](mailto:aleksandro.silva@udesc.br)



## INTRODUÇÃO

Uma das possibilidades da ovinocultura é a produção de leite, principalmente para a produção de derivados como o queijo. Em 2009, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) apontava que o leite de ovelha é o quarto tipo mais produzido no mundo, correspondendo a 1% da produção total (FAO, 2018), e atualmente essa atividade tem se expandido, principalmente no Brasil (Bianchi, 2018). Mesmo assim, a produção e o processamento industrial de leite de ovelhas ainda são em pequenas escala no Brasil. Dados coletados diretamente das empresas e sites especializados em 2011 permitem estimar um processamento nacional de aproximadamente 509.000 litros por ano (ROHENKOHL, 2011).

Uma característica importante do leite de ovelha é seu alto teor de sólidos, como observado em ovelhas da raça Lacaune com mais de 15% de sólidos (Brito et al., 2006) e por Blagitz et al (2013) em ovelhas da raça Santa Inês. Isso se reflete em maior rendimento dos produtos por litro de leite, o que é interessante do ponto de vista produtivo e industrial.

Um dos fatores que compromete a produção de leite é a mastite. A mastite é o resultado da resposta imunológica a algum tipo de agressão sofrida pelo tecido mamário, com consequências imediatas para o animal, por provocar dor e desconforto (NOGUEIRA et al., 2013). Ovelhas com mastite podem ter a composição e qualidade do leite (gordura, proteína e contagem de células somáticas) alterada, o que é prejudicial no processamento industrial, alterando as características de coagulação e produção de queijo (ROVAI et al., 2015), podendo ainda afetar as características sensoriais do produto.

Uma das formas rápidas de identificar mastite nos animais é mensurar a contagem de células somáticas (CCS), assim como, realizar o *California Mastitis Test* (Brito et al., 2006), importante principalmente para o diagnóstico de mastite subclínica. O que permite a identificação dos animais e subsequentemente o tratamento da doença.

Um fator que tem se intensificado em relação aos microrganismos causadores de mastite é a resistência a antimicrobianos. A resistência antimicrobiana é um problema de saúde pública global, e as crescentes evidências científicas indicam que esta é negativamente impactada pelo uso de antimicrobianos em humanos e animais (GUARDABASSI e KRUSE, 2009). Para diminuir esse problema, é necessária a identificação dos microrganismos e sua sensibilidade a fármacos, antes do tratamento antimicrobiano nos animais.

Dada a importância da doença para os rebanhos leiteiros, o presente estudo teve como objetivo identificar

quais os agentes causadores de mastite subclínica estão presentes em uma cabanha produtora de leite de ovelha no oeste de Santa Catarina, bem como, avaliar a sensibilidade dos microrganismos a antimicrobianos comumente usados no tratamento da doença.

## MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética no uso de Animais (CEUA) da Universidade do Estado de Santa Catarina, protocolo número 8278020918. O estudo foi realizado em uma fazenda de ovelhas leiteiras da raça Lacaune localizada no município de Chapecó-SC. Foram selecionadas 30 ovelhas em período de lactação de aproximadamente 90 dias. Os animais foram divididos em dois grupos, sendo 20 animais com mastite, diagnóstico feito pelo teste da raquete (*California Mastitis Test* – CMT) com histórico de mastite subclínica a mais de 30 dias e 10 animais negativos para mastite pelo CMT, usados como grupo controle (Figura 1). Uma característica importante é que a cabanha não utilizava antimicrobianos para o tratamento da mastite subclínica a mais de cinco anos.

Foi coletada uma amostra de leite de cada animal em um frasco estéril, após higienização dos tetos (papila), desinfecção com álcool 70% e descarte dos três primeiros jatos para a realização do isolamento microbiano e teste de sensibilidade a antimicrobianos. O cultivo das amostras foi realizado em Ágar Sangue suplementado com 5% de sangue ovino desfibrinado, Ágar MacConkey e Ágar Sabouraud. As placas foram incubadas a 37°C por 24 à 72hs, sendo os microrganismos identificados de acordo com as características morfo-tintoriais apresentadas segundo descrição de National Mastitis Council (2004) e Markey et al. (2013).

O perfil de sensibilidade dos microrganismos foi determinado pelo método de difusão em disco em Agar Müller Hinton, segundo descrição de *Clinical and Laboratory Standards Institute* (2008). Foram testados os discos (LABORCLIN®) impregnados com as drogas antimicrobianas: amoxicilina + ácido clavulânico (10 µg), ceftiofur (30 µg), cefalexina (30 µg), ciprofloxacina (5 µg), enrofloxacin (5 µg), estreptomicina (10 µg), gentamicina (10 µg), marbofloxacina (5 µg), neomicina (30 µg), oxacilina (1 µg), penicilina (10UI), tetraciclina (30 µg) e trimetoprim+sulfametoxazol (25 µg). As placas foram incubadas em estufa bacteriológica durante 18-24h a 37°C. Após, foi realizado a leitura dos halos e determinou-se o perfil de sensibilidade dos isolados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 30 amostras coletadas (20 com mastite subclínica e 10 como controle), não houve crescimento e isolamento microbiano em apenas 5. Nas 25 amostras de leite houve crescimento microbiano de *Staphylococcus*



*hyicus* (n = 15, correspondendo a 60% dos agentes isolados), *Staphylococcus epidermidis* (n = 4, correspondendo a 16% dos agentes isolados), *Staphylococcus intermedius* (n = 4, correspondendo a 16% dos agentes isolados) e *Corynebacterium sp* (n = 2, correspondendo a 8% dos agentes isolados) (Tabela 1).

O gênero de microrganismo isolado com maior prevalência neste estudo foi o *Staphylococcus sp.*, com destaque para as espécies *S. intermedius*, *S. hyicus* e *S. epidermidis*, correspondendo a 92% do crescimento bacteriano. Esse já foi reportado como o mais prevalente e de maior importância na etiologia da mastite subclínica em ruminantes (SAEKI et al., 2012, BANDEIRA et al., 2013, CASTELANI et al., 2013). Drescher et al. (2010) igualmente observaram que o *Staphylococcus spp.* é o agente mais comumente envolvido nos casos de mastite subclínica em ovelhas no oeste de Santa Catarina, o que também foi observado no presente estudo.

Além disso, dentre as amostras de leite utilizadas para o isolamento microbiano, observou-se crescimento bacteriano em seis amostras de leite do grupo controle (60%), sendo que os microrganismos isolados foram os mesmos que estavam presentes nas amostras de leite de animais com mastite subclínica no teste de CMT. Segundo Kulkarni e Kaliwal (2013), estes agentes fazem parte da microbiota normal da pele e úbere, várias espécies de *Staphylococcus* são comumente encontradas nos canais do teto e sobre a pele de ruminantes domésticos, podendo assim ser introduzidos para a glândula mamária no ato de sucção realizado por bezerros ou cordeiros, sem existir infecção do parênquima mamário. Importante ressaltar que o *Staphylococcus sp.* possui comportamento oportunista nas infecções mamárias, pois a mastite por agentes ambientais instala-se quando a imunidade do hospedeiro está comprometida ou quando as condições higiênicas sanitárias não são favoráveis.

Destaca-se ainda o isolamento de *Corynebacterium sp.*, em duas amostras, microrganismo este que é encontrado em solo e água, e caracteriza-se por atuar como patógeno secundário em mastites subclínicas, sugestivo de transmissão no momento da ordenha, tanto a partir das mãos do ordenhador, como também de equipamentos e utensílios não desinfetados corretamente (JAMALI et al. 2014).

Neste estudo, o perfil de sensibilidade dos microrganismos isolados não apresentou grande variação, a maioria dos agentes isolados foi sensível aos antimicrobianos testados, fato justificável pela não utilização de antibioticoterapia na fazenda onde estudo foi realizado a pelo menos cinco anos. De modo geral, houve alguns casos isolados de resistência a oxacilina (*Staphylococcus hyicus*), a estreptomicina (*Staphylococcus hyicus*), a marbofloxacin (*Staphylococcus intermedius*), a

tetraciclina (*Staphylococcus intermedius*) e a enrofloxacin (*Staphylococcus intermedius*) nesse estudo. De acordo com a literatura, microrganismos resistentes à oxacilina apresentam maior resistência frente a outros antibióticos, principalmente à penicilina, cefepima e gentamicina, quando comparados com os demais microrganismos sensíveis à oxacilina (JAMALI et al., 2014).

Acosta et al. (2016), verificaram em sua pesquisa que os principais fármacos antimicrobianos com problemas de resistência foram penicilina (80%), ampicilina (67%), amoxicilina (67,4%) e neomicina (80%) quando testados frente a microrganismos causadores de mastites em ruminantes. Em estudo realizado também no Oeste de Santa Catarina por Drescher et al. (2010) encontraram grande variação de sensibilidade dos microrganismos isolados em leite de ovelhas com mastite subclínica, onde a novobiocina teve o menor percentual de sensibilidade (10,46%), seguida da eritromicina (16,29%), lincomicina (17,43%) e da amoxicilina (19,77%). No entanto, existe grande diversidade de agentes envolvidos nos casos de mastite subclínica em ovinos, bem como diferentes níveis de resistência entre regiões ou até mesmo propriedades, como foi observado correlacionando os resultados do estudo com os já descritos na literatura.

## CONCLUSÕES

Os principais agentes microbiológicos isolados foram *Staphylococcus hyicus*, *Staphylococcus epidermidis* e *Staphylococcus intermedius*. Baixos índices de resistência antimicrobiana foram detectados nesse estudo, o que pode ser consequência da ausência de antibioticoterapia em ovelhas com mastite na fazenda, e que possibilita a escolha de diversas classes de antimicrobianos para o tratamento dos casos de mastite no rebanho. Não foi observada resistência dos agentes etiológicos aos seguintes fármacos: amoxicilina + ácido clavulânico, ceftiofur, cefalexina, ciprofloxacina, gentamicina, neomicina, penicilina e trimetoprim+sulfametoxazol.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a CAPES, CNPq, UDESC (bolsa PROMOP) pelo apoio financeiro. Agradecemos também à Cabanha Chapecó que disponibilizou os animais e a facilidade para este estudo.

## REFERÊNCIAS

BIANCHI, A. Avaliação de sistemas produtivos de ovinos leiteiros em diferentes regiões do Brasil. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração Zootecnia – Nutrição e Produção de Herbívoros e Forragicultura, Departamento de Zootecnia, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2018,

<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/59961/R%20-%20T%20-623>

%20ANDERSON%20ELIAS%20BIANCHI.pdf?sequence=1&isAllowed=y, (acessado em 12 de julho de 2019).

BLAGITZ, M. G. BATISTA, C. F. GOMES, V. SOUZA, F. N. S. DELLA LIBERA, A. M. M. P. 2013. Características físico-químicas e celularidade do leite de ovelhas santa inês em diferentes estágios de lactação. *Ciência Animal Brasileira*, 14, 4, 454-461.

BRITO, M. GONZÁLEZ, F. D. RIBEIRO, L. A. CAMPOS, R. LACERDA, L. BARBOSA, P. R. BERGMANN, G. 2006. Composição do sangue e do leite em ovinos leiteiros do sul do Brasil: variações na gestação e na lactação. *Ciência Rural*, 36 3, 942-948.

Clinical and Laboratory Standards Institute. 2008. Performance Standards for Antimicrobial Disk and Dilution Susceptibility Tests for Bacteria Isolated from Animals; Approved Standard, terceira ed., CLSI, Wayne.

FAO. 2018. Statistical Database. <http://faostat.fao.org/>. (acessado em 2 de fevereiro de 2019).

GUARDABASSI, L. KRUSE, H. 2009. Princípios da Utilização Prudente e Racional de Antimicrobianos em Animais. *Guia de antimicrobianos em veterinária*, Editora Artmed, 1, 19.

MARKEY, B. LEONARD, F. ARCHAMBAULT, M. CULLINANE, A. MAGUIRE, D. 2013. *Clinical Veterinary Microbiology*, segunda ed., Mosby Elsevier, London, 709.

National Mastitis Council. 2004. Microbiological procedures for the diagnosis of bovine udder infection and determination of milk quality. Quarta ed., NMC, Verona.

NOGUEIRA, F. R. B. SOUZA, B. B. CARVALHO, M. G. X. JUNIOR, F. G. MARQUES, A. V. M. S. LEITE, R. F. 2013.

Termografia infravermelha: uma ferramenta para auxiliar no diagnóstico e prognóstico de mastite em ovelha. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 35, 3, 289-297.

ROHENKOHL, J. E. CORRÊA, F. F. AZAMBUJA, D. F. FERREIRA, F. R. 2011. O agronegócio de leite de ovinos e caprinos. *Indicadores Econômicos FEE*, 39, 2, 97-114.

ROVAI, M. RUSEK, N. CAJA, G. SALDO, J. LEITNER, G. 2015. Effect of subclinical intramammary infection on milk quality in dairy sheep: I. Fresh-soft cheese produced from milk of uninfected and infected glands and from their blends. *Small Ruminant Research*, 125, 127-136.

**Tabela 1** – Microrganismos isolados em amostras de leite de ovelhas com mastite subclínica identificadas pelo California Mastitis Test e sadias.

Microrganismos isolados	Animais com mastite (20)	Animais saudáveis (10)	(%)
<i>Staphylococcus hyicus</i>	10	4	60
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	3	1	16

<i>Staphylococcus intermedius</i>	4	0	16
<i>Corynebacterium</i> sp.	1	1	8



**Figura 1** – Animais negativos pelo CMT (A) e com mastite subclínica (B).

## Perfil antioxidante e oxidante no soro e leite de ovelhas com mastite subclínica crônica

Davi Fernando Alba<sup>1</sup>, Gilneia da Rosa<sup>1</sup>, Thalia Festa Saldanha<sup>2</sup>, Karoline Wagner Leal<sup>1</sup>, Marily Gomes da Cunha<sup>1</sup>, Hiam Marcon<sup>3</sup>, Aleksandro Schafer da Silva<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Mestrando (a) em Zootecnia, Universidade do Oeste de Santa Catarina (UDESC), Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

<sup>2</sup> Discente de Medicina Veterinária, Universidade Federal Da Fronteira Sul, UFFS, Realeza, Paraná, Brasil.

<sup>3</sup> Discente em Zootecnia, UDESC, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

<sup>4</sup> Doutor, docente de Zootecnia, UDESC, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

### INTRODUÇÃO

Uma das espécies com grande importância zootécnica é a ovina. Em 2015, o Brasil contava com uma população de 18,41 milhões de cabeças de ovinos (incluindo animais para produção de carne, lã ou leite) e 26,5% do rebanho nacional estava na região sul (IBGE, 2017). A utilização de ovinos para produção de leite se dá principalmente para a produção de queijos. No entanto, um dos principais problemas encontrados na ovinocultura é a mastite, que compromete a glândula mamária das ovelhas diminuindo a produção (SANTOS et al., 2007). A mastite é o resultado da resposta imunológica a algum tipo de agressão sofrida pela glândula mamária, afetando o bem-estar dos animais, diminuindo a eficiência produtiva e aumentando o custo de produção (NOGUEIRA et al., 2013).

Em um compilado de dados de pesquisas, os principais microrganismos isolados de casos de mastite em pequenos ruminantes no Brasil foram *Staphylococcus* spp., *Staphylococcus* coagulase negativa., *S. warneri*, *S. caprae*, *S. sciuri*, *S. epidermidis*, *S. aureus*, *Streptococcus* spp., *S. agalactiae*, *Micrococcus* spp., *Corynebacterium* spp., *Corynebacterium bovis*, *Bacillus* spp., *Pasteurella multocida*, *Pseudomonas* spp., *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp., *Serratia* spp (DRESHER et al., 2010). A sensibilidade a antimicrobianos apresenta grande variação, desde 20 a 100% (COUTINHO et al., 2006) e 50 a 100% (SILVA e SILVA, 2010). A sensibilidade está relacionada a diversos fatores, como sistema de produção e utilização inadequada de antimicrobianos.

Além disso, o processo infeccioso pode produzir metabólitos oriundos de reações oxidativas e inflamação como os radicais livres que vão circular pelo corpo do animal, assim como depositar-se em células e/ou órgão, podendo lesiona-los. Ainda nesses eventos (processo infeccioso/inflamatório) necessita-se de maior produção de energia, pois ocorre fagocitose, regulação do crescimento celular, sinalização intercelular e síntese de substâncias biológicas importantes para conter a infecção (BARREIROS et al., 2006). É sabido que o excesso de radicais livres pode provocar lesões celulares levando a

lipoperoxidação (LPO) por exemplo, que resulta na oxidação da camada lipídica da membrana celular, gerando danos a proteínas e ao DNA, provocando alterações na função celular e tecidual e consequentemente na saúde dos animais (SCHNEIDER e OLIVEIRA, 2004).

Dada à importância da mastite na ovinocultura leiteira, o presente estudo teve como objetivo avaliar os níveis de oxidantes e antioxidantes no sangue e no leite de ovelhas com mastite subclínica.

### MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética no uso de Animais (CEUA) da Universidade do Estado de Santa Catarina, protocolo número 8278020918. O experimento foi realizado em uma fazenda de ovelhas leiteiras da raça Lacaune localizada no município de Chapecó-SC. Foram selecionadas 30 ovelhas em período de lactação de aproximadamente 90 dias. Os animais foram divididos em dois grupos, sendo 20 animais com mastite (GM), diagnóstico feito pelo teste da raquete (*California Mastitis Test* – CMT) com histórico de mastite subclínica a mais de 30 dias e 10 animais negativos para mastite pelo CMT, usados como grupo controle (GC) nesse estudo.

Foram coletadas 40 mL de leite de cada animal com auxílio do equipamento WB HI/Pullout Tru-Test® que permite a coleta de uma amostra de leite oriundo da ordenha completa do animal, dos quais 2 mL de leite de cada animal foi alocado em microtubos para avaliação de biomarcadores de status oxidante e antioxidante. Após a ordenha da manhã, como animais em jejum alimentar, os mesmos foram contidos manualmente para coleta de 4 mL de sangue, através da punção da veia jugular usando tubos vacuolizados sem anticoagulante para obtenção do soro para análises dos níveis de oxidantes e antioxidantes.

Do soro e do leite foi avaliada a atividade da enzima glutatona peroxidase (GPx) utilizando hidroperóxido de terc-butilo como substrato (Wendel, 1981). A atividade enzimática foi determinada monitorando o desaparecimento da nicotinamida adenina dinucleótido fosfato reduzido (NADPH) a 340 nm num meio contendo tampão fosfato de potássio (100 mM) + EDTA (1 mM), pH



7,7. Os resultados foram calculados e expressos como U mg de proteína-1. A atividade da superóxido dismutase foi determinada de acordo com o princípio de auto-oxidação do pirogalol, inibido na presença de SOD. A variação da densidade óptica foi determinada cineticamente por dois minutos a 420 nm, em intervalos de dez segundos, conforme metodologia descrita por Beutler (1984). A atividade foi expressa em U mg de proteína-1.

A mensuração dos níveis de lipoperoxidação (LPO) foi realizada através de metodologia proposta por Monserrat et al. (2003). Os resultados foram expressos em  $\mu\text{mol CHP mL}^{-1}$  de leite. Os níveis de óxido nítrico foram mensurados de forma indireta através dos níveis de nitrito/nitrato ( $\text{NO}_x$ ) de acordo com técnica descrita por Tatsch et al. (2011), onde 50  $\mu\text{L}$  de amostra foram pipetados em uma cubeta de reação com 50  $\mu\text{L}$  de  $\text{VCl}_3$ . Posteriormente, 50  $\mu\text{L}$  de reagente de Griess foram adicionados e incubados a 37° C. A leitura foi realizada em microplaca de 96 poços utilizando um leitor de placas SpectraMax I3 (Molecular Devices), com comprimento de onda de 550nm. Os resultados foram expressos em  $\mu\text{mol/L}$ . Os níveis de espécies reativas de oxigênio (EROs) foram analisadas pelo método descrito por Ali et al. (1992).

Os níveis de tióis não proteicos (NPSH) foram mensurados usando o método DTNB (ácido 5,5-ditiobis-(2-nitrobenzóico; Sigma), metodologia descrita por Sedlak e Lindsay (1968). A determinação do teor de NPSH nas amostras foi medida após desproteinização com ácido tricloroacético (TCA 50%). As leituras de absorbância (405 nm) foram realizadas utilizando um espectrofluorímetro (Biotek, Synergy HT).

### ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade (Shapiro-Wilk). Dados que não apresentaram distribuição normal foram transformados para logaritmo, com a finalidade de normalização. Em seguida submetidos à comparação de médias usando teste de Student, sendo considerado significativo quando  $P < 0,05$ .

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao status oxidante/antioxidante do leite, verificamos que as espécies reativas de oxigênio (EROs), a lipoperoxidação (LPO), as enzimas glutatona peroxidase (GPx) e superóxido dismutase (SOD) foram maiores no leite das ovelhas do grupo GM comparado ao GC (Tabela 1). Os níveis de  $\text{NO}_x$  foram menores para o grupo GM. Os níveis de tióis não proteicos (NPSH) não diferiram entre grupos ( $P > 0,05$ ; Tabela 1).

No soro (Tabela 2) os níveis de LPO,  $\text{NO}_x$ , NPSH e atividade da SOD foram maiores no grupo GM quando comparado ao GC. Níveis de EROs e atividade da GPx não

diferiram entre grupos ( $P > 0,05$ ).

Os níveis séricos de  $\text{NO}_x$  foram maiores nos ovinos com mastite, enquanto no leite esses níveis foram menores. Apesar de serem ovinos com mastite crônica, os níveis de  $\text{NO}_x$  permaneceram elevados no sangue, provavelmente como um mecanismo de defesa vigilante, mantendo o crescimento bacteriano controlado, mesmo que causassem apenas mastite subclínica. De acordo com a literatura, o aumento do óxido nítrico (NO) é normal em condições agudas devido ao seu papel nos processos inflamatórios, e seu metabolismo aumenta consideravelmente no contexto de maior fluxo de células epiteliais e macrófagos em processos como esses. Jungi (2000) aponta que o óxido nítrico tem ação antimicrobiana, uma vez que os macrófagos ativados sintetizam NO. Nós não temos uma explicação para a diferença observada nos níveis de  $\text{NO}_x$  no soro e no leite; no entanto, eles podem ser devidos a baixos níveis de excreção de nitrito/nitrato no leite.

O aumento da peroxidação lipídica no soro e leite dos animais do GM pode ser reflexo do processo inflamatório causado pela mastite. De acordo com Ebrahimi et al. (2014), isso pode ser consequência do aumento de neutrófilos no intuito de combater o processo infeccioso; pois esse aumento de leucócitos circulantes resulta em maior produção de oxidantes como EROs, que também atuam no combate dos microrganismos invasores (FILIPPIN et al., 2008). No entanto, o aumento exacerbado da produção de EROs pode causar lipoperoxidação das membranas celulares, que consequentemente causa danos celulares e teciduais, efeitos negativos indesejáveis.

As enzimas antioxidantes SOD e GPx responderam ao aumento de reações oxidativas, isto é, suas atividades aumentaram nas ovelhas do GM, o que pode ser interpretado como uma reação positiva do organismo animal frente ao processo inflamatório, o que impediu o estabelecimento de um quadro de estresse oxidativo, visto que os sistemas antioxidantes foram ativados, protegendo as células contra os radicais livres (GARCÍA-NIÑO et al., 2015).

### CONCLUSÕES

Apesar das ovelhas estarem clinicamente saudáveis, a mastite subclínica prejudica consideravelmente a saúde dos animais, pois o processo inflamatório reflete em maior produção de radicais livres o que diminui a qualidade do produto leite e seus subprodutos, bem como no bem-estar dos animais doentes. No entanto o aumento na atividade das enzimas antioxidantes nos animais com mastite

minimizou certamente o quadro de estresse oxidativo, que já ocorre normalmente em animais saudáveis em lactação.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a CAPES, CNPq, UDESC (bolsa PROMOP) pelo apoio financeiro. Agradecemos também à Cabanha Chapecó que disponibilizou os animais para este estudo.

## REFERÊNCIAS

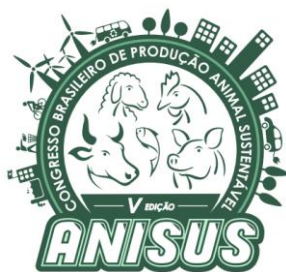
- ALI, S. F. LEBE C.P. BONDY, S. C. 1992. Reactive oxygen species formation as a biomarker of methylmercury and trimethyltin neurotoxicity. *Neurotoxicol.* 113, 637-648.
- BARREIROS, A. L. B. S. DAVID, J. M. DAVID, J. P. 2006. Estresse oxidativo: relação entre geração de espécies reativas e defesa do organismo. *Química Nova*, 29, 1, 113-123.
- BEUTLER, E. 1984. Superoxide dismutase. *Red Cell Metabolism. A Manual of Biochemical Methods*. Grune & Stratton, Philadelphia, 1984, 83-85.
- COUTINHO, D. A. COSTA, J. N. RIBEIRO, M. G. TORRES, J. A. 2006. Etiologia e sensibilidade antimicrobiana in vitro de bactérias isoladas de ovelhas da raça Santa Inês com mastite subclínica. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 7, 2, 139-151.
- DRESCHER, G. MATTIELLO, S. P. PEIXOTO, R. M. VARGAS, A. C. MACIEL. COSTA, M. M. C. 2010. Caracterização bioquímica e perfil de sensibilidade aos antimicrobianos de agentes bacterianos isolados de mastite subclínica ovina na região oeste de Santa Catarina. *Ciência Animal Brasileira*, 11, 1, 188-193.
- EBRAHIMI, A. SOLEIMANI, F. MOATAMEDI, A. SHAMS, N. LOTFALIAN, S. 2014. Study on some characteristics of Staphylococci isolated from sheep sub clinical mastitis milk in Shahrekord, Iran. *Biological Journal of Microorganism*, 2, 8, 57-62.
- FILIPPIN, L. I. VERCELINO, R. MARRONI, N. P. XAVIER, R. M. Redox Influence on the Inflammatory Response in Rheumatoid Arthritis. *Revista Brasileira de Reumatologia*, 48, 1, 17-24.
- GARCÍA-NIÑO, W. R. PEDRAZA-CHAVERRÍ, J. 2014. Protective effect of curcumin against heavy metals-induced liver damage. *Food and chemical toxicology*, 69, 182-201.
- IBGE. 2017. Censo agropecuário 2017, dados preliminares. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- JUNGI, T. W. 2000. Research from the Division of Immunology, production of nitric oxide, NO. by macrophages in ruminants. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 142, 215-217.
- MONSERRAT, J. M. GERACITANO, L. A. PINHO, G. L. L. VINAGRE, T. M. FALEIROS, M. ALCIATI, J. C. BIANCHINI, A. 2003. Determination of Lipid Peroxides in Invertebrates Tissues Using the Fe(III) Xylenol Orange Complex Formation. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 45, 177-183.
- NOGUEIRA, F. R. B. SOUZA, B. B. CARVALHO, M. G. X. JUNIOR, F. G. MARQUES, A. V. M. S. LEITE, R. F. 2013. Termografia infravermelha: uma ferramenta para auxiliar no diagnóstico e prognóstico de mastite em ovelha. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 35, 3, 289-297.
- SANTOS, R. A. MENDONÇA, C. L. AFONSO, J. A. B. SIMÃO, L. C. V. 2007 Aspectos clínicos e características do leite em ovelhas com mastite induzida experimentalmente com mastite induzida experimentalmente com *Staphylococcus aureus*. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 27, 1, 6-12.
- SCHNEIDER, C. D. OLIVEIRA, A. R. 2004. Radicais livres de oxigênio e exercício: mecanismos de formação e adaptação ao treinamento físico. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 10, 314-318.
- SEDLAK, J. LINDSAY, R. H. 1968. Estimation of Total Protein-Bound, and Nonprotein Sulfhydryl Groups in Tissue with Ellman's Reagent. *Analytical Biochemistry*, 25, 1192-1205.
- SILVA E SILVA, N. SILVEIRA, J. A. S. PINHEIRO, C. P. SOUSA, M. G. S. OLIVEIRA, C. M. C. MENDONÇA, C. L. DUARTE, M. D. BARBOSA, J. D. 2010. ETIOLOGIA e perfil de sensibilidade de bactérias isoladas de ovelhas com mastite na região nordeste do estado do Pará. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 30, 12, 1043-1048.
- WENDEL, A. 1981. Glutathione peroxidase. *Methods in Enzymology*, 77, 325- 333.

**Tabela 1** – Níveis de oxidantes e antioxidantes no leite de ovelhas com mastite subclínica comparados ao controle.

Variável	Grupo Mastite (GM)	Grupo controle (GC)	P-valores
EROs	0.27 (0.08)	0.20 (0.03)	0.001*
LPO	164.3 (96.2)	42.2 (29.1)	0.001*
NOx	65.4 (10.5)	81.2 (11.0)	0.023*
NPSH	0.80 (0.14)	0.81 (0.12)	0.956
SOD	1.12 (0.41)	0.62 (0.32)	0.050*
GPx	14.2 (5.4)	9.85 (2.3)	0.047*

\*P<0.05 mostra diferença entre grupos. Note: EROs (U/DCF mg proteína), LPO (nmol/mL), NOx (µmol/L), NPSH (SH/g de tecido), SOD (U SOD/mg proteína, GPx (U GPx/mg proteína).





# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

**Tabela 2** – Status de antioxidantes e oxidantes no soro de ovelhas com mastite subclínica comparados ao grupo controle.

Variável	Grupo Mastite (GM)	Grupo controle (GC)	P-valores
EROs	1.71 (0.35)	1.44 (0.24)	0.081
LPO	226.2 (134)	52.2 (25.5)	0.001*
NOx	156.8 (17.0)	129.2 (19.0)	0.047*
NPSH	1.51 (0.22)	1.21 (0.10)	0.034*
SOD	0.89 (0.35)	0.41 (0.23)	0.050*
GPx	7.60 (4.2)	7.2 (5.2)	0.795

\*P<0.05 mostra diferença entre grupos. Note: EROs (U/DCF mg proteína), LPO (nmol/mL), NOx ( $\mu$ mol/L), NPSH (SH/g de tecido), SOD (U SOD/mg proteína, GPx (U GPx/mg proteína).



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## Recuperação de larvas infectantes e contaminação de ovinos sob pastejo

Djuly Fleming Lima<sup>1</sup>, John Bruno Groeler<sup>1</sup>, Vicente de Paulo Macedo<sup>1</sup>, Andressa Radtke Baungratz<sup>2</sup>, Isabelle Oliveira Almeida<sup>1</sup>, Leonardo Piffer de Borba<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Curso de Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Dois Vizinhos, Paraná, Brasil.

<sup>2</sup>Programa de pós-graduação em Zootecnia (PPZ), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil.

### INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade de extrema importância para o setor agropecuário brasileiro, pela disponibilização de carne, leite e seus derivados, além de lã e pele (Barros, 2010). A região Sul se destaca como segundo maior produtor de ovinos, com um rebanho de 4.258.309 animais, sendo que o estado do Paraná possui 561.712 cabeças (Ibge, 2017).

No entanto, esta atividade enfrenta alguns fatores limitantes que causam impacto na produção, entre eles, a verminose gastrointestinal. A utilização de métodos inadequados no combate deste problema vem gerando resistência dos parasitas aos vermífugos (Moraes et al., 2009).

Os animais afetados normalmente são aqueles que permanecem a pasto, e são prejudicados quanto ao consumo de alimentos, digestão e absorção de nutrientes, reprodução e consequentemente a produtividade do rebanho, acarretando perdas econômicas e inviabilização da criação, devido as despesas com medicamentos, mão de obra e mortalidade dos animais (Roberto et al., 2018).

Diante disso, a pastagem é um componente de extrema importância para os estudos epidemiológicos acerca da verminose (Krecek et al., 2004). Portanto, faz-se necessário o uso de estratégias aplicáveis a campo, que visem a redução da população de larvas infectantes (L3), por meio de técnicas como a recuperação de larvas na pastagem (Niezen et al., 1998) e OPG (ovos por grama de fezes) (Gordon & Whitlock, 1939) o qual classifica e quantifica as espécies de helmintos presentes nos animais, obtendo assim, melhor controle e acompanhamento da situação.

Fatores como o tipo de pastagem utilizada para alimentação dos animais, temperatura e umidade local interferem diretamente no grau de contaminação, sobrevivência e desenvolvimento dos nematódeos (Araújo & Souza., 2006).

Em vista disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento das larvas de nematoides parasitas de ovinos em pastagem de Aruana (*Panicum maximum* cv) com e sem oferta de sombreamento, no período primavera/verão através da recuperação de larvas

na pastagem e a avaliação do grau de infestação nos animais através do método OPG.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal do Paraná- Campus Dois Vizinhos, na Unidade de Ensino e Pesquisa de ovino e caprinocultura na Fazenda experimental. A área experimental localiza-se a uma latitude S de 25° 45' 52'' e longitude W de 53° 03' 94'', com altitude de 519 metros acima do nível do mar (Embrapa, 2006).

Foram utilizados quatro piquetes experimentais (100 m<sup>2</sup> cada), dois em condição de pleno sol e dois em sistema de silvipastoril. Ambos com pastagem de Aruana (*Panicum maximum* cv), contendo dois animais em cada piquete – ovinos machos não-castrados, da raça Dorper, com idade de oito meses e 23 kg de peso vivo, aproximadamente. O sombreamento foi possibilitado por espécimes de Louro-pardo (*Cordia trichotoma*).

Todas as avaliações foram realizadas em intervalos de 21 dias, por conta do ciclo biológico dos parasitas avaliados. A técnica utilizada para a recuperação de larvas na pastagem é original de Donald (1976) modificada por Torres (2008), denominada como “A Technique for the Recovery of Strongyloid Infective Larvae from Small Sample Units of Pasture”.

A fim de realizar o processo de recuperação de larvas na pastagem, cerca de oito amostras foram coletadas em cada piquete, com auxílio de um retângulo de ferro (1.230 cm<sup>2</sup> área) e tesoura de poda, medindo a altura da pastagem em cada um destes pontos e dividindo a medida total em três – a fim de obter três estratos distintos (superior, intermediário e inferior) (Torres, 2008).

Parte da quantidade total de material coletado foi destinado à análise de matéria seca (MS) (Zenebon et al., 2008) e o restante para recuperação das larvas (Donald, 1976). O procedimento de recuperação dos nematoides teve duração de 108 horas, iniciando em um volume total de 5.000 mL de água + detergente neutro (Tween 80@ polissorbato), finalizando em um volume de 03 mL de amostra total. O detergente neutro foi utilizado a fim de

facilitar o desprendimento das larvas do material vegetal (Torres, 2008).

O conteúdo final (amostra de 03 mL) contendo as larvas infectantes foi analisado em microscópio óptico (objetiva 20 x aumento). Para a realização da leitura e identificação das larvas foram utilizadas lâminas e lamínulas e s uma gota do líquido da recuperação corado com lugol.

As larvas foram identificadas conforme Dickmans & Andrews (1933) e Keith (1953). O volume total de amostra foi analisado, garantindo assim que se conheça o número real de parasitas por extrato vegetal, ou um valor muito próximo deste.

A fim de conhecer o grau de infecção dos animais, foi realizada a técnica de OPG. Baseada no método de flutuação simples de ovos, foram utilizados 58 mL de solução hipersaturada de sal de cozinha (NaCl) e duas gramas de fezes de cada animal avaliado (Gordon & Whitlock, 1939).

O grau de infecção foi determinado através da contagem de ovos presentes em cada amostra. Essa quantidade foi multiplicada por 100, e o grau de infecção classificado conforme instruções da técnica, onde: infecção leve de 0 a 500, infecção moderada de 500 a 1.500, pesada de 1.500 a 3000 e acima de três mil letal (Molento et al, 2007).

### Análise estatística

O experimento foi realizado de acordo com o delineamento experimental fatorial 2x3, sendo duas condições ambientais – com e sem sombreamento, e três diferentes extratos vegetais avaliados para recuperação de larvas.

Os resultados da variável OPG, foi submetida à análise de variância e de regressão. Os mesmos foram transformados em base de logaritmo 10, a fim de obter normalidade. Os dados foram submetidos à análise de variância ANOVA, e aquelas que apresentassem diferença significativa foram submetidas ao teste de Tukey a 5% de significância.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diferença significativa foi observada na relação forragem x estrato da planta, onde o estrato 1 (superior) teve a maior quantidade de larvas recuperadas da espécie *Haemonchus contortus*, seguida de *Trichostrongylus* spp., *Strongyloides* spp. e *Chabertia ovina* (Tabela 1).

Interações entre a L3/KG/MS de forma geral e seus diferentes estratos são evidenciados por outros autores. Rocha et al. (2007) observaram quantidades maiores de larvas infectantes recuperadas nos estratos superiores do

capim Aruana (*Panicum maximum* cv) e nos inferiores de Brachiaria (*Brachiaria decumbens*). Segundo os autores, este fato pode estar ligado a pilosidade das forrageiras, a qual foi mais evidente na Braquiária, dificultando a migração das larvas infectantes para as porções superiores da planta.

Com relação à identificação das L3 na pastagem, o gênero de maior prevalência foi o *Haemonchus* spp., dados encontrados por Pegoraro et al. (2008), Nieto et al. (2003) e Souza et al. (2000) corroboram com o evidenciado no presente trabalho, visto que este é o helminto de maior prevalência em ruminantes (Endo et al, 2014).

Um dos motivos pelo qual a contaminação se deu maior no estrato superior da planta é pela interação do horário de coleta da pastagem e o período de orvalho. As coletas foram realizadas nos períodos mais frescos da manhã (7:30 horas), horário este em que ainda existe presença de orvalho nas folhas. Como a migração das larvas na pastagem ocorre nos períodos que possuem orvalho ou maior quantidade de umidade na pastagem, tal comportamento pode ter sido facilitado (Gonçalves & Vieira 1963).

Sendo assim, a fim de diminuir a ingestão de larvas de helmintos pelos animais, recomenda-se não facilitar o pastejo nas primeiras horas da manhã, pois é momento em que o teor de umidade no estrato superior da pastagem é alto e consequentemente o número de larvas presentes também (Cunha, 1997).

A infecção por algumas espécies de helmintos como por exemplo o *Haemonchus contortus* causa diversos prejuízos a produção, como a diminuição na produção de carne, leite e lã, redução em relação a parte reprodutiva do animal, sem contar nos prejuízos econômicos com uso de fármacos para controle dos mesmos. As informações sobre a contaminação dos animais, avaliada por meio do exame de OPG, distribuído nos diferentes períodos experimentais podem ser visualizados na (Tabela 2).

Podemos observar de acordo com os resultados que não houve diferença significativa para as diferentes espécies de helmintos e os períodos avaliados.

Helminto da família dos strongilídeos, o *Haemonchus contortus* apresenta bom desempenho nas estações do verão e outono. Encontrado em sistemas de pastagem durante o ano todo, possui predominância nos períodos chuvosos (temperatura acima de 18°C e umidade elevada (80%)), com condições essenciais para o desenvolvimento das fases de vida livre dos nematoides.

Assim, nos períodos de estiagem, devido à dessecação por incidência dos raios solares, a carga parasitária tende a diminuir (Pegoraro et al., 2008,

Andriola et al., 2011). A elevação dos valores de OPG em sistemas com condições elevadas de precipitação pluviométrica são confirmados por outros autores (Chagas et al., 2008).

A fim de garantir sua sobrevivência, espécies de helmintos como *Strongyloides* spp. apresentam a capacidade de se reproduzir de forma sexuada no ambiente (pastagem), quando em ambiente adequado com temperatura e umidade elevada – a exemplo dos valores climáticos observados na estação do verão no estado do Paraná.

O grau de infecção foi determinado através da contagem de ovos presentes em cada amostra. Essa quantidade foi multiplicada por 100, e o grau de infecção classificado conforme instruções da técnica, onde: infecção leve de 0 a 500, infecção moderada de 500 a 1.500, pesada de 1.500 a 3000 e acima de três mil letal (Molento et al, 2007). Segundo a classificação da contaminação podemos observar que o OPG foi tido como letal, devido à alta carga de infecção.

As médias do OPG nos piquetes do tratamento no sistema silvipastoril foram menores do que nos piquetes do tratamento com pleno sol, sendo que a tendência de contaminação das pastagens geralmente ser maior no sistema silvipastoril devido ao microclima oferecido pelo sombreamento causado pela copa das árvores.

De acordo com Faria et al (2016) as contaminações são maiores no sistema silvipastoril porém existe a necessidade de entender a importância do estudo das condições ambientais, cada região possui uma condição climática específica com estação seca ou estação chuvosa muito bem definida, além disso os sistemas integrados com pecuária e floresta podem ser implantados de formas diferentes em que cada estratégia podem levar a microclimas diferentes.

## CONCLUSÕES

O sistema silvipastoril proporcionou condições mais adequadas de desenvolvimento para as larvas infectantes, uma vez que maiores quantidades foram recuperadas neste sistema, sendo estas da espécie *Haemonchus contortus* spp., no estrato superior das plantas.

Os diferentes períodos avaliados não ocasionaram diferença significativa na carga parasitária dos animais, que se manteve elevada durante praticamente todo o período experimental.

## REFERÊNCIAS

BATH G. F.; MALAN F. S.; VAN WYK J. A. The "FAMACHA®" Ovine Anaemia Guide to assist with the

control of haemonchosis, in: Proceedings of the 7th Annual Congress of the Livestock Health and Production Group of the South African Veterinary Association, Port Elizabeth, p. 5, 5–7 June, 1996.

CUNHA, E. A. Efeito do sistema de manejo sobre o comportamento em pastejo, desempenho ponderal e infestação parasitária em ovinos suffolk. *Pesq. Vet. Bras.* v.17, n.3-4. Rio de Janeiro, jul./set.1997.

DONALD, A. D. A Technique for the Recovery of Strongyloid Infective Larvae from Small Sample Units of Pasture, *Journal of Helminthology*, Vol. XL1, No. 1, 1967, pp. 1-10, 1967.

ENDO, V.T. ; OLIVEIRA, T.C. ; CABRAL, A.P.M. ; SAKAMOTO, C.A.M. ; FERRARO, G.C. ; PEREIRA, V. ; LOPES, W.D.Z. ; MAZZUCATTO, B.C. Prevalência dos helmintos *Haemonchus contortus* e *Oesophagostomum columbianum* em pequenos ruminantes atendidos no setor de Anatomia Patológica. *Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública*, v. 1, n. 2, p. 1-118, dez.2005.

GONÇALVES, P.C. & VIEIRA, J.M.S. Primeira contribuição a sobrevivência a sobrevivência de ovos e larvas de nematódeos de ovinos na pastagem, no Rio Grande do Sul. *Rev. Fac. Agron. Vet. Porto Alegre*, 6 (2) 95-103, 1963.

GORDON, H. McL et al. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. *Journal of the council for Scientific and Industrial Research*, v. 12, n. 1, p. 50-52, 1939.

JORNAL DIA DE CAMPO INFORMAÇÃO QUE PRODUZ. Importância da gestão na caprinocultura e na ovinocultura. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=21529&secao=Colunas%20e%20Artigos>. Acesso em: 10 mai. 2018.

KRECEK, R.C.; MAINGI, N. Comparison of two techniques used for the recovery of third-stage strongylid nematode larvae from herbage. *Veterinary Parasitology*, v. 122, n. 3, p. 233-243, 2004.

MAGALHÃES, Klinger Aragão et al. Pesquisa Pecuária Municipal 2017: efetivo dos rebanhos caprinos e ovinos. Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E), 2018.

MOLENTO, M. B.; TASCA, C.; GALLO, A.; FERREIRA, M.; BONONI, R.; STECCA, E. Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. *Ciência Rural*, v. 34, p. 1139-1145, 2007.

PEGORARO, E.J.; POLI, C. H.E.C., CARVALHO P. C.F. ; GOMES, M.J T.M. ; FISCHER V. Manejo da pastagem de azevém, contaminação larval no pasto e infecção parasitária em ovinos. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.43, n.10, p.1397-1403, out. 2008.

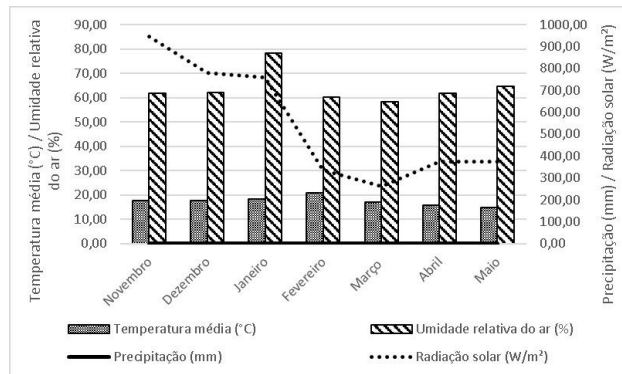


ROBERTO, S. F. F., DIFANTE, S. G., ZAROS, G. L., GURGEL, C. L. A. Nematoides gastrintestinais na ovinocultura de corte sob regime de pastejo. **PUBVET**, v. 12, p. 147, 2018.

ROBERTS, F.H.S & O'SULLIVAN, J.P. Methods for eggs counts and larval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract off cattle. **Aust. Agric. Rec.**, 199-102, 1950.

SOTOMAIOR, C. S.; MORAES, F. R.; SOUZA, F. P. D; **Parasitoses gastrointestinais dos ovinos e caprinos: Alternativas de controle**. 1. ed. Curitiba-PR. Emater, p. 1-34. 2009.

SOUZA, Fernando Magalhães de. Recuperação de larvas infectantes, carga parasitária e desempenho de cordeiros terminados em pastagens com distintos hábitos de crescimento. 2013.



**Figura 1** - Dados meteorológicos determinados durante o período experimental in vivo de novembro de 2018 até maio de 2019. Fonte: Os autores.

**Tabela 1**- Análise de variância da recuperação de larvas infectantes na pastagem de *Panicum maximum* cv nos diferentes estratos vegetais.

Variáveis	Estratos vegetais			CV
	1	2	3	
PSKgL3	50,19	54,01	45,01	48,32
<i>Haemonchus contortus</i>	143,14 a	90,69 b	50,93 b	67,35
<i>Trichostrongylus</i> spp.	94,57 a	66,70 ab	38,96 b	67,75
<i>Chabertia ovina</i>	21,57	19,50	10,00	68,63
<i>Strongiloides</i> spp.	45,72 a	30,90 ab	15,23 b	92,27

Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. Fonte: Os autores

**Tabela 2** - Análise de variância em relação aos diferentes períodos experimentais (P1, P4, P6 e P8) dos resultados para ovos por grama de fezes (OPG)

Helmintos	Períodos avaliados				EP M
	P1	P4	P6	P8	
Estrongiloides	4.908,40	7.304,80	4.925,50	5.968,00	14,69
Estrongilídeos	565,58	1.762,24	778,91	1.671,09	13,40

Fonte: Os autores.



## **Prevalência de Rinotraqueíte Infecciosa Bovina e Diarreia Viral Bovina em quatro municípios do RS**

Eloise Claudia Parise<sup>1</sup>, Janaíne Telles<sup>2</sup>, Cristiano Nunes Nesi<sup>3</sup>, Mathias Martins<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Mestranda em Sanidade e Produção Animal, <sup>2</sup> Acadêmica do curso de Agronomia, <sup>3</sup> Professores da Unoesc Xanxerê.

### **INTRODUÇÃO**

O bom desempenho reprodutivo de um rebanho leiteiro é um dos principais fatores para o sucesso na atividade. Os programas de saúde animal, que incluem protocolos de vacinação é de suma importância em um rebanho leiteiro, porém muitas vezes ficam a cargo do próprio produtor, que não contratam um profissional especializado para realizar a vacinação e o controle sanitário da propriedade e rebanho. Normalmente os indícios da presença das doenças infectocontagiosas nestas propriedades passam despercebidos e o seu diagnóstico efetivo só acontece quando os patógenos já se disseminaram entre os animais do rebanho e os prejuízos econômicos são consideráveis. Entre as possíveis causas infecciosas, destacam-se os agentes causadores da Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR) e da Diarreia Viral Bovina (BVD) (CARNEIRO *et al.*, 2010). Estas doenças infectocontagiosas que determinam distúrbios reprodutivos em bovinos, que incluem aborto, morte embrionária e infertilidade (HIRTH; NIELSEN; POURTELLOTTE, 1970).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a ocorrência de anticorpos contra o herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) e vírus da diarreia viral bovina (BVDV) sp. em bovinos leiteiros em rebanhos leiteiros da região noroeste do Rio Grande do Sul.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

Os dados foram coletados no ano de 2019 em quarenta e quatro propriedades rurais, distribuídas aleatoriamente nos municípios Aratiba, Mariano Moro, Severiano de Almeida e Três Arroios do estado do Rio Grande do Sul.

O critério de seleção das propriedades se deu pelo histórico de repetição de cio e aborto, em vacas em lactação e a seleção destes animais foi realizada de forma aleatória na propriedade. Foram coletadas amostras de sangue de duzentos e seis animais para verificar a presença de anticorpos contra o vírus da IBR, BVD. Antes de realizar a coleta de dados e as amostras, o projeto passou pela aprovação do Comitê de Ética.

Inicialmente, foi aplicado um questionário aos produtores, com perguntas voltadas para caracterização das

propriedades e das enfermidades. Posteriormente, realizou-se a coleta de sangue, através da venopunção da veia coccígea, com auxílio do vacutainer, em um tubo para coleta de sangue de 10 ml e o soro sanguíneo foi obtido por meio de decantação e separada em alíquotas em tubos tipo eppendorf que foram mantidas à - 20 °C até a realização dos testes.

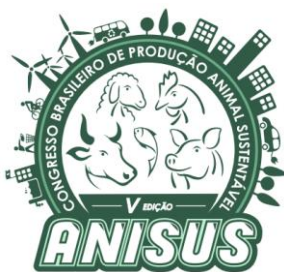
Os dados foram submetidos à análise descritiva e exploratória, especialmente aqueles obtidos sobre as propriedades e os animais antes do início da pesquisa.

A detecção de anticorpos contra os vírus BoHV-1 e BVDV foi realizada pelo teste de vírusneutralização (VNT) (OIE, 2013). O soro era previamente submetido à inativação do complemento (56°C por 30 min), e incubado em diluições crescentes, partindo de 1:2 (BoHV-1) ou 1:5 (BVDV), com aproximadamente 100 a 200 doses infectantes para 50% dos cultivos celulares (DICC<sub>50</sub>) do respectivo vírus. As placas contendo as misturas soro:vírus foram incubadas por 2h a 37°C, seguido da adição de uma suspensão de células MDBK e incubadas novamente a 37°C em atmosfera de 5% de CO<sub>2</sub>. A leitura do teste era realizada após 96h de incubação pelo monitoramento do efeito citopático (ECP). O título neutralizante foi considerado a recíproca da maior diluição do soro capaz de neutralizar a replicação viral. Amostras que não apresentaram atividade neutralizante na menor diluição foram consideradas negativas. (CASTRO *et al.*, 2008).

Avaliação dos índices reprodutivo para avaliar os mesmos, foi utilizado o histórico reprodutivo do rebanho. Os dados foram submetidos à análise descritiva e exploratória, especialmente aqueles obtidos sobre as propriedades e os animais antes do início da pesquisa.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Do total de 44 propriedades entrevistadas, observou-se uma média de 22 animais em lactação. Destaca-se que 68,2% (15 propriedades) ainda utilizam touro na propriedade, e 31 % do total de propriedades não utilizam inseminação artificial. Quando se trata de vacinação, 9% (4 propriedades) das propriedades não realizavam a vacinação preventiva nos animais. Destas propriedades, obteve-se um total de 18 animais testados, com 55,55% de sorologia positiva para BoHV-1 e 33,33% para BVD.



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

Entre o total de animais testados para BoHV-1 e BVD, obteve-se um total de 83,98% dos animais apresentaram sorologia positiva para BoHV-1 e 62,68% de animais positivos para BVDV. No Brasil ainda não existe normas que determinem a titulação mínima de anticorpos que vacinas contra esses vírus devam ser capazes de induzir. Assim, levando-se em conta a regulamentação norte americana, vacinas inativadas e/ou atenuadas contra BoHV-1 e BVDV devem induzir títulos  $\geq 8$  em ao menos 80% de animais. Com base nisso, observa-se que 16,02% e 37,32% dos bovinos não estavam protegidos contra BoHV-1 e o BVDV, respectivamente.

## CONCLUSÕES

Os municípios apresentaram baixa prevalência de infecção por BoHV1, já para BVD obteve-se uma prevalência maior nos rebanhos. Os resultados obtidos foram repassados aos produtores, onde foi explicado sobre as enfermidades e suas particularidades, possibilidades de tratamento, destino correto dos restos ferais, vacinação, e prevenção a serem adotadas em cada propriedade, com base nas variáveis identificadas.

## REFERÊNCIAS

CARNEIRO, M. A. BERGAMASCHI, M.; Eficiência reprodutiva das vacas leiteiras. São Paulo, 2010.

CASTRO, V. AZEVEDO, S.S.; GOTTL, T.B; BATISTA, C.S.A.; GENTILI, J.; MORAES, Z.M.; SOUZA, G.O.; VASCONCELLOS, S.A.; GENOVEZ, M.E. Soroprevalência da leptospirose em fêmeas bovinas em idade reprodutiva no Estado de São Paulo, Brasil. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v. 75, n. 1, p. 3-11, 2008.

HIRTH, R. S.; NIELSEN, S. W.; POURTELOTTE, M. E. Characterization and comparative genital tract pathogenicity of bovine mycoplasmas. Infection and Immunity, Washington, v.2, p.101-104, 1970.

OIE. Manual of diagnostic test and vaccines for terrestrial animal 2013. v.1, section 2.4, chapter 2.4.8 and 2.2.13. Acessado em: 25 de julho de 2018.

## Quantificação de protozoários em dietas de gramíneas tropicais e temperadas com alta e baixa relação de proteína degradável no rúmen

Fabiano Cezar Mascarello<sup>1</sup>, Dyanja Maina Zaleski Casali<sup>2</sup>, Wellington Fernando de Almeida<sup>3</sup>, Emilyn Midori Maeda<sup>4</sup>, Fabiane Hoffmann<sup>5</sup>, Olmar Antônio Denardin Costa<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Bacharelado em Zootecnia – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil.

<sup>5,6</sup> Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

### INTRODUÇÃO

Os ruminantes alimentam-se basicamente de alimentos fibrosos, e apesar de não produzirem as enzimas necessárias para a digestão das fibras, possuem microrganismos capazes de produzir enzimas específicas que se desenvolvem em seu rúmen, tais como bactérias, protozoários e fungos compondo assim a microbiota ruminal, e funcionando como uma câmara de fermentação (VAN SOEST, 1982).

Protozoários são microrganismos unicelulares, anaeróbios, não patogênicos, que variam em tamanho de 20 a 200 µm (cerca de dez a 100 vezes maiores que as bactérias) (DEHORITY, 1993). Como consequência, a presença de protozoários no rúmen traz efeitos benéficos e outros adversos para a produção animal. Devido a isso, ruminantes selvagens e domesticados de regiões tropicais vêm sendo objeto de estudos mais frequentes e detalhados. Além disso, flutuações nas dietas de tais animais criam situações contrastantes que permitem esclarecer diferentes consórcios microbianos, em termos da sua composição e a análise da predominância das espécies necessárias para a degradação de diferentes alimentos (ARCURI, LOPES, CARNEIRO, 2011).

De acordo com Jesus et al. (2012), entre os fatores que exercem influência sobre a população de protozoários presentes no rúmen, destacam-se o pH do conteúdo ruminal, a raça a qual os animais pertencem, consumo de matéria seca, peso dos animais, níveis de FDN e proteína bruta das dietas.

Este experimento visou avaliar a população de protozoários presentes no líquido ruminal de quatro bovinos da raça *Jersey*, em quatro diferentes tratamentos, utilizando gramíneas temperada e tropical, com baixa e alta relação entre proteína degradável no rúmen e proteína não degradável no rúmen.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi executado na Unidade de Metabolismo Animal e laboratório de microscopia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos durante o período de setembro a dezembro de 2018. Utilizou-se o delineamento

experimental quadrado latino, sendo quatro dietas distribuídas em quatro períodos (4 X 4). As unidades experimentais foram quatro novilhos machos castrados e fistulados, correspondentes à raça *Jersey*, com média de 350 kg de peso vivo. A porção volumosa da dieta fornecida aos animais foi composta por feno, sendo ele de azevém (*Lolium multiflorum*) (gramínea temperada), ou de tifton (*Cynodon dactylon*) (gramínea tropical), correspondendo a 50 % da dieta. A outra metade da dieta, foi composta por concentrado, formado por farelo de soja, milho moído, calcário calcítico e fosfato bicálcico.

Os bovinos foram fistulados e utilizados para o experimento após a aprovação do Comitê de ética no uso de animais (CEUA), de acordo com o protocolo nº 2018-015 da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Dois Vizinhos. O alojamento dos animais ocorreu no mês de setembro de 2018, onde permaneceram em baias individuais com aproximadamente cinco metros quadrados, equipado com comedouros e bebedouros individuais.

A divisão dos tratamentos se deu através de diferentes relações de proteína degradável no rúmen e proteína não degradável no rúmen (PDR: PNDR), onde o tratamento com alta relação era de 65: 35 e o tratamento com baixa relação 60:40, para ambas as gramíneas avaliadas, totalizando quatro diferentes tratamentos, caracterizados por serem isoproteicos e isoenergéticos (Tabela 1). O fornecimento do alimento foi dividido em duas frações diárias, às oito horas e 17:00 horas, sendo adaptado para que houvesse sobra de alimento de oito por cento, para assim garantir uma alimentação *ad libitum*.

As coletas foram realizadas em quatro períodos, sendo eles pela manhã, anterior à alimentação dos animais, onde as amostras de líquido ruminal coletadas foram posteriormente fixadas em formalina 18,5%. Os períodos experimentais um e dois tiveram 12 dias para adaptação à dieta, e cinco dias para a realização das coletas de líquido ruminal. Já nos períodos experimentais três e quatro, houve 10 dias para adaptação, e posteriormente cinco dias para as coletas.

As análises foram realizadas no laboratório de microscopia da universidade, onde diluiu-se um mililitro

da amostra de líquido ruminal em nove mililitros de solução composta por glicerina bidestilada e água destilada, na proporção de 7: 3 (sete por três). O corante utilizado foi o Lugol, sendo acrescentadas cinco gotas, e deixando em repouso durante 15 minutos após agitação.

A quantificação dos protozoários ocorreu a partir de adaptação do método de Dehority (1977), por meio de microscópio com aumento de quatro vezes em câmaras adaptadas ao modelo de Sedgwick-rafter, com ocular provida de retículo com área de 50 x 20 mm. Realizou-se a contagem primeiramente em 50 campos da câmara, e posteriormente a uma rotação de 180° outros 50 campos.

A medição do pH do líquido ruminal foi realizado em todos os animais para cada um dos quatro tratamentos (Tabela 2), sendo a primeira amostra antes da alimentação dos animais, pela manhã (hora zero), e posteriormente nas horas um, dois, três, quatro, seis e nove após a primeira coleta.

#### Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, com o auxílio do procedimento GLIMMIX (SAS, 2013). Em caso de efeito significativo ( $P=0,05$ ), as médias foram comparadas pelo teste Tukey, com probabilidade de erro de cinco por cento. Foi utilizada a versão acadêmica do programa estatístico SAS.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A população de protozoários presentes no líquido ruminal, não apresentou diferença significativa ( $p>0,05$ ) para as diferentes dietas (Tabela 2). As diferentes proporções de PDR e PNDR não causaram diferença e os valores totais para gramínea de inverno foi de  $281,17 \times 10^4$  /mL e para de verão  $218,08 \times 10^4$  /mL. Isso pode estar relacionado ao fato de que essas populações variam de acordo com a disponibilidade de fibra e proteína no rúmen, já que grande parte dos ciliados ruminantes apresentam intensa atividade fibrolítica, e a variação entre as dietas era muito pequena em termos de composição química (Tabela 1), fazendo com que não exercesse influência direta sobre essas populações.

Avaliação realizada concomitante ao presente trabalho observou diferença quanto ao consumo de matéria seca, o feno de tifton atingiu os valores de 7,15 e 7,76 kg/dia nas dietas com baixa e alta relação PDR: PNDR respectivamente, já o azevém obteve os valores de 6,91 e 6,78 kg/dia para baixa e alta relação respectivamente (HOFFMANN, Dados não publicados). Isso pode ser explicado pelo fato de que o feno de azevém possuía teor de FDN superior ao feno de tifton (Tabela 3), e de acordo com Benez (2007), quanto mais alto os níveis de FDN da forragem, menor será a ingestão de matéria seca. Além

disso, o consumo de matéria orgânica das dietas com tifton foi superior às dietas com azevém, atingindo também maior quantidade de carboidratos solúveis, e consequentemente apresentando valores superiores ao consumo de matéria seca. Porém, essa diferença no consumo não interferiu significativamente nas populações de protozoários, o que pode estar relacionado com a taxa de passagem, que segundo Hoover & Stokes (1991), interfere na fermentação ruminal e consequentemente na população de microrganismos, e devido aos efeitos metabólicos individuais de cada hospedeiro (D'AGOSTO & SANTA-ROSA, 1998).

Outro fator que explica o efeito não significativo no total de protozoários, foi devido aos valores de pH, pois em todos os tratamentos, as médias foram superiores a seis virgula dois, que de acordo com Van Soest (1994), não afeta o desenvolvimento e atuação dos protozoários.

#### CONCLUSÕES

Dietas compostas por gramíneas tropicais e temperadas, com alta e baixa relação de proteína degradável no rúmen e proteína não degradável no rúmen (PDR: PNDR), não tem interferência significativa sobre a população de protozoários presentes no líquido ruminal de bovinos.

#### REFERÊNCIAS

- ARCURI, P.B.; LOPES, F.C.F.; CARNEIRO, J.C.C. Microbiologia do rúmen. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. et al. **Nutrição de Ruminantes**. 2.ed. Jaboticabal: Funep, 2011. p 111-150.
- BENEZ, A.L.C. **Parâmetros ruminantes e consumo voluntário de feno de Brachiaria decumbens por bovino recebendo suplementação protéico energética**. 2007.53p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília.
- D'AGOSTO, M.; SANTA-ROSA, M.R. Influência do hospedeiro no perfil populacional e nas populações de ciliados do rúmen de bovinos. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.15, n.2, 1998.
- DEHORITY, B.A. **Classification and morphology of rumen protozoa**. Wooster: Ohio Agricultural Research and Development Center, 1977. 82p.



DEHORITY, B.A. **Laboratory manual for classification and morphology of rumen ciliate protozoa**. Florida: CRC Press Inc., 1993. 96p.

HOOVER, W.H.; STOKES, S.R. Balancing carbohydrates and proteins for optimum rumen microbial yield. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3630-3644, 1991.

JESUS, L. P. de, et al. Simulação dos efeitos de fatores dietéticos sobre a população de protozoários ruminais, **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, Salvador, v.13, n.1, p.83-96 jan/mar, 2012.

SAS. SAS/STAT® 13.1 User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc. 2013.

VAN SOEST, P.J. 1982. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. O. & B. Books, Inc., Corvallis, OR, 1982. 373p.

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

## Figuras e Tabelas

Tabela 1: composição percentual e química das dietas.

Ingredientes	Azevém	Azevém	Tifton	Tifton
	60:40 (BR)	65:35 (AR)	60:40 (BR)	65:35 (AR)
Milho (%)	45	32	49	40
Farelo de soja (%)	0,5	-	1	-
Farelo de trigo (%)	3,5	17,5	-	10
Fosfato bicálcico (%)	1	0,5	-	-
Feno de Azevém (%)	50	50	-	-
Feno de Tifton (%)	-	-	50	50

composição química das rações experimentais (g/kg MS)

MS	905,27	905,41	903,02	905,89
N	16,37	17,04	16,47	15,95
EE	30,71	32,57	30,06	25,19
FDN	467,63	485,99	469,11	481,9
FDA	220,15	227,89	241,63	238,3
LDA	26,39	28,27	43,42	41,69
MO	938,62	944,43	967,84	972,01
NIDIN	13,37	14,30	15,46	14,94
NIDA	11,26	13,51	14,75	13,75

NDT 686,60 686,60 638,30 637,95

BR: Dietas com baixa relação PDR: PNDR.

AR: Dietas com alta relação PDR: PNDR.

MS: Matéria seca, N: Nitrogênio, EE: Extrato etéreo, FDN: Fibra detergente neutra, FDA: Fibra detergente ácida, LDA: Lignina, MO: Matéria orgânica, NIDIN: Nitrogênio na fração FDN; NIDA: Nitrogênio na fração FDA e NDT: Nutrientes digestíveis totais.

Fonte: Adaptado de HOFFMANN, F. Não publicado

Tabela 2: quantificação de protozoários ruminais e erro padrão ( $\times 10^4$  /mL) e médias do consumo e pH ruminal dos diferentes tratamentos

	Azevém	Azevém	Tifton	Tifton
	60:40 (BR)	65:35 (AR)	60:40 (BR)	65:35 (AR)
Nº de prot. (média)	179,68	101,49	119,41	98,67
Erro padrão	64,23	48,28	52,37	47,60
pH	7,21	7,04	7,12	7,14

P>F (protozoários): 0.7054

BR: Dietas com baixa relação PDR: PNDR.

AR: Dietas com alta relação PDR: PNDR.

Fonte (pH): Adaptado de HOFFMANN, F. Não publicado

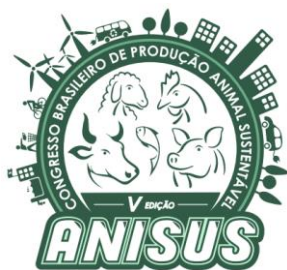
Tabela 3: composição química dos fenos (g/kg MS)

Feno	Azevém	Tifton
MS	912,15	916,85
N	14,25	13,13
EE	19,70	13,85
FDN	768,95	755,40
FDA	392,60	428,33
LDA	43,70	71,20
MO	914,55	967,85
NIDIN	10,30	13,40
NIDA	8,73	11,98
NDT	540,60	442,30

MS: Matéria seca, N: Nitrogênio, EE: Extrato etéreo, FDN: Fibra detergente neutra, FDA: Fibra detergente ácida, LDA: Lignina, MO: Matéria orgânica, NIDIN: Nitrogênio na fração FDN; NIDA: Nitrogênio na fração FDA e NDT: Nutrientes digestíveis totais.

Fonte: Adaptado de HOFFMANN, F. Não publicado





# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## Composição morfológica de pastagem mista submetida a diferentes manejos

Fábio Luís Winter<sup>1</sup>, Tiago Miqueloto<sup>1</sup>, Alexandre Bechtold<sup>2</sup>, Guilherme Romani de Mello<sup>1</sup>, Valentina Y. Méndez Moncada<sup>1</sup>, André Fischer Sbrissia<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Departamento de Produção Animal e Alimentos. Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Brasil.

<sup>2</sup> Acadêmico de Medicina Veterinária, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Brasil. Bolsista PIBIC/CNPQ.

### INTRODUÇÃO

A produção animal a base de pasto é amplamente utilizada no setor produtivo pelo seu menor custo de produção aliado às condições territoriais e climáticas que são favoráveis para tal. Regiões com predomínio de clima Cfa e Cfb, pela classificação de Köppen-Geiger, apresentam características climáticas que as coloca em vantagem na produção anual de forragem. Como descrito por Alvares et. al. (2013), os climas Cfa e Cfb se caracterizam por apresentarem as estações bem definidas, sem ocorrência de períodos de seca, diferindo entre si basicamente nas temperaturas de verão, onde a sigla “a” indica verões com temperatura média superior a 22 °C, enquanto que a sigla “b” indica verões amenos, com média dos três meses mais quentes não superior a 22 °C.

A produção de forragem é beneficiada em situações de climas Cfa e Cfb, uma vez que estes possibilitam o cultivo de espécies tropicais e espécies forrageiras de clima temperado. Nestes cenários, é tradicional o cultivo de espécies perenes estivais com sobressemeadura de espécies anuais hibernais (OLIVO et al., 2010; CASTAGNARA et al., 2012). No entanto, Sbrissia et. al. (2017) alertam para os períodos de transição entre as épocas de cultivo das espécies, que poderia este, ser ocupado por forrageiras perenes hibernais, uma vez que estas apresentam maior potencial produtivo nos períodos transitórios (JACQUES, 1993).

Alguns trabalhos já foram desenvolvidos com mistura de espécies perenes hibernais e estivais cultivadas em associação (FRANZLUEBERS, STUEDEMANN e SEMAN, 2012; FRANZLUEBERS, SEMAN e STUEDEMANN, 2013). No entanto, vale ressaltar que nestes modelos de cultivo conduzidos em clima Cfa, com verões quentes, a associação simbiótica da espécie estival (festuca, naquele caso), era necessária, uma vez que a associação fúngica confere maior resistência da planta à estresse térmico e hídrico (BOUTON et al., 1993; MALINOWSKY e BELESKY, 2000). Porém, a associação fúngica não é benéfica para a produção animal, devido a produção de um alcaloide Ergot, que ocasiona perda de peso, e redução no número de partos (MORGAN, BENDING e WHITE, 2005).

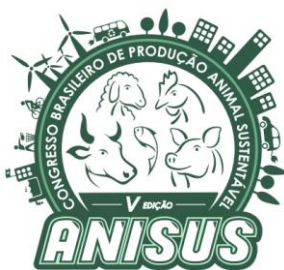
Informações referentes ao cultivo de mistura de gramíneas perenes hibernais e estivais livre de fungo endófito são escassas para ambientes de clima Cfb. Para essas condições, o capim-quicuiu é a espécie estival mais indicada, uma vez que é bem adaptada a condições mais amenas, suportando condições de frio (MEARS, 1970), no entanto seu aparato fotossintético é danificado com a ocorrência de geadas, comum nessas regiões. Assim, é necessário que haja incidência luminosa na base da planta, para que, em condições climáticas favoráveis, ocorra a ativação de gemas axilares e desenvolvimento das novas plantas. Sabendo que a festuca apresenta um padrão de perfilhamento basicamente hibernal (DUCCHINI 2018) com perfilhos longevos, a utilização de ferramentas de manejo que possibilitem a abertura do dossel no início do período estival para favorecer a reocupação da área, vem a ser uma ferramenta de manejo importante a ser testada.

Diante disso, o objetivo desse trabalho foi verificar se o manejo primavera com rebaixamento dos pastos altera a dinâmica de ocupação e massa dos componentes morfológicos de pastos mistos formados por *Festuca arundinacea* e *Pennisetum clandestinum*.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, situado a 930m acima do nível do mar com clima Cfb (clima subtropical, sem estação seca definida e com verões amenos) (ALVARES et al., 2013). Os dados climáticos observados durante o período experimental estão apresentados na figura 1.

O experimento foi implantado em solo classificado como Cambissolo Húmico Alumínico Típico (EMBRAPA, 2006), que apresentava na camada 0 a 20 cm de profundidade, as seguintes características: : pH: 5,8; M.O: 3%; Ca: 7,6 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Mg: 4,54 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; H+Al: 6,90 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; P: 6,7 mg.dm<sup>-3</sup>; K: 64 mg.dm<sup>-3</sup>; Argila: 42%; CTC em pH 7,0: 19,23 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup> e Saturação por bases: 64,14%. A área já apresentava o consórcio estabelecido, quando, em novembro de 2017 implantou-se os tratamentos, dando assim, início ao experimento.



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

O experimento foi conduzido em blocos completos casualizados, em arranjo fatorial 2 x 2, com três repetições, em sistema de lotação intermitente. O fator A consistia de duas alturas de manejo em pré-pastejo (15 e 20 cm de altura do dossel), com remoção de 40% da altura de entrada. O fator B consistiu da presença ou ausência de um rebaixamento do dossel à uma altura de resíduo de 6 cm, na primavera. O controle de altura do dossel foi aferido com uso de régua graduada, tomando-se 30 pontos como altura média do dossel. O rebaixamento dos pastos era realizado com animais da raça holandesa (uso animal aprovado pela comissão de ética no uso de animais sob protocolo 6241030918 – UDESC/CAV) com peso vivo médio de 460 kg.

Para a quantificação de densidade populacional de perfilhos, massa de folhas e colmo de cada espécie e da mistura, utilizou-se da coleta em tréplicas de área 0,24m<sup>2</sup> por unidade experimental. As coletas eram realizadas sempre em momentos pré-pastejo, as amostras eram identificadas e conduzidas ao laboratório, onde procedia-se a separação botânica e morfológica das mesmas.

Para quantificação da DPP do pasto, era realizada a contagem dos perfilhos totais e de cada espécie existentes em cada amostra. Após, os perfilhos eram separados em folha e colmo. As folhas foram integradas em integrador de área foliar modelo LI-3100C, Li-Cor, Lincoln, Nebraska, EUA). Para a obtenção do IAF, dividiu-se a área de folhas integradas de cada amostra pela área coletada. Este procedimento foi realizado para ambas as espécies, e o IAF do pasto foi estimado através do somatório dos IAFs das espécies. As amostras eram então conduzidas à estufa de circulação forçada de ar, a 65 °C, por 72 horas para, após isso, aferir-se o peso de cada fração. Com isso, pode-se estimar a massa de folhas e colmo de cada espécie e do pasto.

## Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento MIXED (modelos mistos) do pacote estatístico SAS® (Statistical Analysis system), versão 9.2 (SAS Institute, Cary, NC, USA). Foram considerados efeitos fixos a altura em pré-pastejo (fator A) e o manejo primaveril (fator B) e efeito aleatório o bloco. O modelo utilizado incluiu os efeitos do fator A (fA), fator B (fB), bem como a interação fator A \* fator B como descrito abaixo:

$$y_{ij} = \mu + fA_i + fB_j + (fA * fB)_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

As médias foram estimadas utilizando o “least-squares means” e a diferença entre elas foi testada por meio do teste t com  $\alpha=0,10$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As alturas de manejo em pré-pastejo obtidas durante o período experimental atenderam às alturas pré estabelecidas, com valores médios de 15,2; 15,2; 19,9; e 20,2 cm para as alturas de manejo em pré-pastejo de 15/9, 15/6, 20/12 e 20/6 cm, respectivamente.

Houve efeito de interação entre altura e manejo primaveril (P=0,0768) para massa de folhas de capim-quicuiu, onde pastos manejados em 20 cm de altura e que não foram submetidos a rebaixamento a 6 cm na primavera apresentaram a menor massa de folhas (tabela 1).

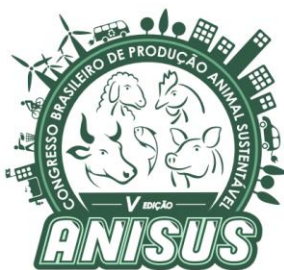
Houve efeito de altura de manejo para a massa de folhas de festuca (P=0,0249), onde pastos manejados na maior altura apresentaram uma massa de folhas 27% superior aos pastos manejados em 15 cm. A massa total de folhas do pasto também foi diferente entre as alturas de manejo em pré-pastejo (P=0,0076), com massa de folhas 1,15 vezes superior nos pastos manejados a 20 cm de altura. Houve efeito de altura de manejo para massa de colmo de festuca (P=0,0478) onde pastos manejados em 20 cm apresentaram maior massa de colmos de festuca. A massa de colmos de capim-quicuiu (P=0,0889) demonstrou-se superior na altura de manejo de 15 cm (tabela 2).

Houve efeito da altura de manejo na massa de perfilhos de capim-quicuiu, onde pastos manejados na menor altura, apresentaram uma massa de perfilhos 1,7 vezes superior aos pastos manejados mais altos. A massa total de perfilhos demonstrou-se significativa para as alturas de manejo (P=0,0010), onde pastos manejados em 15cm apresentaram 36% mais perfilhos. Não houve efeito significativo nas variáveis de IAF para altura de manejo (tabela 2).

Para o manejo primaveril de rebaixamento dos pastos, houve efeito para massa de folhas de festuca (P=0,0588), onde, pastos não submetidos ao manejo primaveril de desfolha, demonstraram a maior massa de folhas de festuca, e maior IAF (P=0,0270). Houve efeito de manejo primaveril sobre a massa de colmos de festuca, onde pastos não rebaixados produziram 1,28 vezes mais colmos em comparação aos pastos não rebaixados (tabela 3).

Houve efeito significativo (P=0,0539) para a massa de colmos de capim-quicuiu, quando os pastos foram submetidos ao manejo primaveril, com aumento na massa de colmos. Ainda, o manejo primaveril de rebaixamento dos pastos aumentou a DPP de capim-quicuiu na mistura, com incremento de 30% no número de perfilhos de capim-quicuiu na estação (tabela 3).

A presença de rebaixamento primaveril demonstrou-se significativa para incrementos em IAF do



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

capim-quicuiu e do pasto ( $P=0,0005$ ) e ( $P=0,0811$ ), respectivamente (tabela 3).

O manejo primaveril de rebaixamento dos pastos demonstrou-se uma ferramenta de manejo importante para promover aumento da massa de folhas de capim-quicuiu no período estival. O aumento na massa de folhas, IAF e DPP de capim-quicuiu (tabela 3), após o evento de desfolha severa, pode estar relacionado à maior incidência luminosa na base do dossel que fora promovida com a remoção do material vegetal no início do período estival. O aumento na incidência luminosa favorece o desenvolvimento das gemas axilares (DEREGIBUS et al., 1985), que ao emitirem novos perfilhos, incrementam também a massa dos componentes morfológicos, como folhas, por exemplo.

O ligeiro aumento na massa de perfilhos após eventos de desfolha severa do dossel forrageiro é uma estratégia da comunidade de plantas para restaurar o IAF (MATTHEW et al., 2000). A medida que os perfilhos se desenvolvem, ocorre aumento na competição por luz (GAUTIER, 1999). Quando em dosséis muito densos, a competição por luz é estabelecida e os perfilhos novos e que encontram-se no extrato inferior apresentam balanço negativo de carbono (ONG e MARSHALL, 1979) e assim, ocorrendo a morte dos mesmos.

Embora a festuca apresente um padrão de perfilhamento exclusivamente hibernar (DUCCHINI et al., 2018), o evento de remoção do dossel forrageiro na primavera não prejudicou sua DPP, no entanto, por serem perfilhos novos, emitidos fora de sua época de perfilhamento, resultou em uma menor massa de folhas e, consequentemente, menor IAF.

Quando manejado em diferentes alturas, pastos mantidos mais altos apresentaram maior massa de folhas e colmo o que, não necessariamente, resultou em aumento de IAF. Isso é possível, uma vez que, pastos mantidos mais baixos aumentam sua população de perfilhos, para assim aumentar a área foliar buscando interceptar o máximo da luz incidente, como forma compensatória aos menores perfilhos produzidos. Em nosso caso, a alteração na densidade populacional de perfilhos foi eficaz para assegurar um mesmo IAF, mesmo em pastos manejados em diferentes alturas.

Embora houvesse diferença na massa de colmos para ambas as espécies estudadas, a massa de colmos do pasto foi similar entre alturas de manejo e manejo primaveril. Isso é possível, uma vez que uma das espécies utilizadas (capim-quicuiu) é uma planta com elevada plasticidade fenotípica e apresenta melhores adaptações a diferentes remoções de aparato fotossintético (MATTHEW et al., 2000). Assim, devido ao seu hábito estolonífero (WHITNEY, 1974), quando manejado em menores alturas, a massa de estolões densos pode ser responsável por aumentar a massa de colmos, o que não é

observado em plantas que não apresentam estolões (como a festuca, por exemplo).

## CONCLUSÕES

O manejo primaveril de rebaixamento dos pastos é uma ferramenta que favorece a massa de folhas e de perfilhos de capim-quicuiu, sem diminuir a população de festuca.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à FAPESC (2017 TR 676) e à CAPES pelo financiamento das atividades e concessão de bolsas de estudo.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.
- BOUTON, J. H. et al. Yield and Persistence of Tall Fescue in the Southeastern Coastal Plain after Removal of Its Endophyte (AJ). *Agronomy Journal*, v. 85, p. 52–55, 1993.
- DEREGIBUS, V. A. et al. Tillering Responses to Enrichment of Red Light Beneath the Canopy in a Humid Natural Grassland. *The Journal of Applied Ecology*, v. 22, n. 1, p. 199, 1985.
- DUCHINI, P. G. et al. Experimental evidence that the perennial grass persistence pathway is linked to plant growth strategy. *Plos One*, v. 13, n. 11, p. 1–15, 2018.
- CASTAGNARA, D. D., et al. Use of a conditioning unit at the haymaking of Tifton 85 overseeded with *Avena sativa* or *Lolium multiflorum*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.41, n.6, p.1353-1359, 2012.
- FRANZLUEBBERS, A. J.; STUEDEMANN, J. A.; SEMAN, D. H. Stocker performance and production in mixed tall fescue-bermudagrass pastures of the Southern Piedmont USA. *Renewable Agriculture and Food Systems*, v. 28, n. 2, p. 160–172, 2012.
- FRANZLUEBBERS, A. J.; SEMAN, D. H.; STUEDEMANN, J. A.; Forage dynamics in mixed tall fescue-bermudagrass pastures of the Southern Piedmont USA. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 168, p. 37–45, 2013.
- Jacques, A. V. A. Melhoramento de pastagens naturais: introdução de espécies de estação fria. In: Campo nativo: melhoramento genético e manejo. *Anais...* Esteio: FEDERACITE. 1993. p.24.
- GAUTIER, H.; VARLET-GRANCHER, C.; HAZARD, L. Tillering Responses to the Light Environment and to Defoliation in Populations of Perennial Ryegrass (*Lolium perenne* L.) Selected for Contrasting Leaf Length. *Annals of Botany*, v. 83, n. 4, p. 423–429, 1999.
- MALINOWSKI, D. P.; BELESKY, D. P. Adaptations of endophyte-infected cool-season grasses to environmental stresses: mechanisms of drought and mineral stress tolerance. *Crop Science*, v. 40, n. 4, p. 923–940, 2000.
- MATTHEW, C. et al. Tiller dynamics of grazed swards. In: LEMAIRE, G. et al., (Eds) *Grassland ecophysiology and grazing ecology*, Wallingford, CABI publishing, 2000, p. 127–150.

MEARS, P. T. Kikuyu (*Pennisetum clandestinum*) as a pasture grass. A review. **Tropical Grasslands**, v. 4, n. 2, p. 139–152, 1970.

MORGAN, J. A. W.; BENDING, G. D.; WHITE, P. J. Biological costs and benefits to plant-microbe interactions in the rhizosphere. **Journal of Experimental Botany**, v. 56, n. 417, p. 1729–1739, 2005.

OLIVO, C. J. et al. Produção de forragem e carga animal de pastagens de Coastcross sobressemeadas com forrageiras de inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.68-73, 2010.

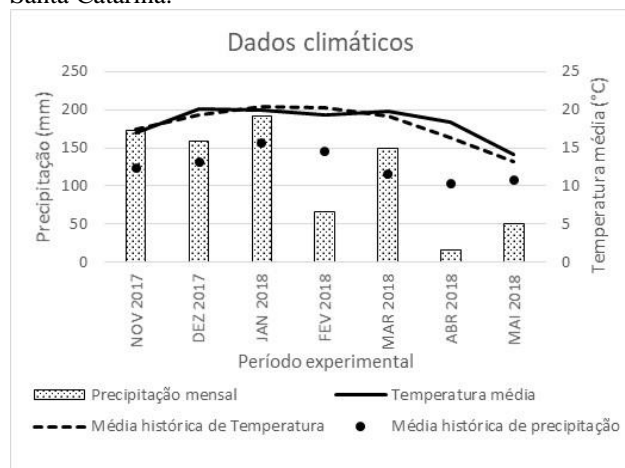
ONG, C.; MARSHALL, C. The growth and survival of severely-shaded tillers in *Lolium perenne* L. **Annals of Botany**, v. 90, n. 2002, p. 1–2, 1979.

SBRISSIA, A. F. et al. Produção animal em pastagens cultivadas em regiões de clima temperado da América Latina. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 25, p. 47-60, 2017.

WHITNEY, A. S. Growth of kikuyugrass (*Pennisetum clandestinum*) under clipping. II. regrowth characteristics in relation to nitrogen fertilization and climate. **Agronomy Journal**, v. 66, n. 6, p. 763–768, 1974.

## Figuras e Tabelas

Figura 1: Precipitação pluviométrica e temperatura média (mensais e históricas de 85 anos) para a cidade de Lages, Santa Catarina.



Fonte: EPAGRI/CIRAM, 2018.

Tabela 1: Folha (kg/ha) de capim-quicuiú manejado em diferentes alturas e submetidos a dois manejos primaverais.

Altura de manejo	Manejo primaverais		
	AR*	PR**	EPM***
15	57,11 <sup>Aa</sup>	65,41 <sup>Aa</sup>	6,9
20	40,86 <sup>Bb</sup>	74,94 <sup>Aa</sup>	6,9
EPM	6,9	6,9	

Valores seguidos da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste *t* ( $P < 0,10$ ). \*Ausência de rebaixamento. \*\*Presença de rebaixamento. \*\*\*Erro padrão da média.

Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

Tabela 2: Folha (kg/ha), colmo (kg/ha), DPP (perfilhos/m<sup>2</sup>) e IAF de festuca e capim-quicuiú manejados em diferentes alturas.

Variável	Altura (cm)		
	15	20	EPM*
Folha Festuca	1031 <sup>B</sup>	1310 <sup>A</sup>	84
Folha Pasto	1643 <sup>B</sup>	1888 <sup>A</sup>	61
Colmo Quicuiú	659 <sup>A</sup>	493 <sup>B</sup>	66
Colmo Festuca	353 <sup>B</sup>	464 <sup>A</sup>	39
Colmo Pasto	1011	956	53
IAF Quicuiú	1,65	1,47	1,65
IAF Festuca	1,73	1,99	1,73
IAF Pasto	3,35	3,48	3,35
DPP Quicuiú	2063 <sup>A</sup>	1183 <sup>B</sup>	160
DPP Festuca	1578	1288	113
DPP Pasto	3362 <sup>A</sup>	2472 <sup>B</sup>	178

Valores seguidos da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste *t* ( $P < 0,10$ ). \*Erro padrão da média.

Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

Tabela 3: Folha (kg/há), colmo (kg/há), DPP (n°/m<sup>2</sup>) e IAF de festuca e capim-quicuiú submetidos ou não ao manejo primaverais de rebaixamento dos pastos.

Variável	Manejo Primaverais		
	AR*	PR**	EPM***
Folha Festuca	1286 <sup>A</sup>	1053 <sup>B</sup>	84
Folha Pasto	1776	1755	61
Colmo Quicuiú	481 <sup>B</sup>	670 <sup>A</sup>	67
Colmo Festuca	459 <sup>A</sup>	357 <sup>B</sup>	39
Colmo Pasto	942	1027	53
IAF Quicuiú	1,22 <sup>B</sup>	1,9 <sup>A</sup>	0,12
IAF Festuca	2,06 <sup>A</sup>	1,66 <sup>B</sup>	0,12
IAF Pasto	3,27 <sup>B</sup>	3,56 <sup>A</sup>	0,11
DPP Quicuiú	1410 <sup>B</sup>	1836 <sup>A</sup>	159
DPP Festuca	1470	1397	113
DPP Pasto	2885	2950	179

Valores seguidos da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste *t* ( $P < 0,10$ ). \*Ausência de rebaixamento. \*\*Presença de rebaixamento. \*\*\*Erro padrão da média.

Fonte: elaborado pelo autor, 2019.



## CARACTERÍSTICAS DE PERENIZAÇÃO DE *Festuca arundinacea* SUBMETIDA À DIFERENTES MANEJOS

Fábio Luís Winter<sup>1</sup>, Tiago Moqueloto<sup>1</sup>, Valentina Ylluyanka Méndez Moncada<sup>1</sup>, Pedro Antonio Garzón Camacho<sup>1</sup>, Guilherme Romani de Mello<sup>1</sup>, André Fischer Sbrissia<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós Graduação em Ciência Animal. Departamento de Alimentação Animal e Alimentos. Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Lages, Santa Catarina, Brasil.

### INTRODUÇÃO

Para produção animal a pasto, a região sul do Brasil apresenta-se em uma região geográfica favorecida. Uma vez que, as condições climáticas locais (clima subtropical) são de invernos com ocorrência de geadas, com verões amenos e sem estação seca definida (ALVARES et al., 2013). Nessas condições climáticas que favorecem a produção de forragem em praticamente o ano todo, uma vez que pode-se cultivar espécies estivais e hibernais, há, contudo, dois momentos onde a produção de forragem ainda é inferior a demanda, necessitando assim de aporte de volumoso para alimentação animal. Tais períodos com diminuição na produção de forragem são conhecidos como “vazio forrageiro”, que são observados nos momentos transitórios entre as estações quente-fria e fria-quente (SBRISIA et al., 2018).

É tradicional o cultivo de espécies perenes de verão com sobressemeadura de espécies anuais de inverno. No entanto, durante o período de estabelecimento da espécie anual, há uma ociosidade na utilização destes pastos. Assim, Jackes (1993) propõe que a utilização de espécies perenes hibernais adiantaria o período de ocupação, uma vez que por já estarem presentes na área antecipariam o rebrote no outono, com pico de produção mais primaveril.

A grande maioria dos trabalhos voltados a produção forrageira hibernal na região sul do país está voltado às espécies anuais. Porém, com a possibilidade de cultivo das espécies perenes hibernais, é necessário o entendimento do manejo sobre as características produtivas e de perenização de cada espécie. Ducchini et al. (2019) trabalhou com misturas de forrageiras perenes hibernais e demonstrou que a *Festuca arundinacea* apresentou os melhores valores de produção anual de forragem, com produção de perfilhos longevos (DUCCHINI et al., 2018). Além disso, em condições de mistura com espécie perene estival, Miqueloto (2018) observou que a festuca tende a formar um monocultivo, uma vez que, a ocorrência de geadas danifica o aparato fotossintético da espécie estival, onde estes espaços são ocupados por novos perfilhos de festuca durante o inverno.

Diante do exposto, objetivamos avaliar o padrão de resposta da festuca frente a diferentes manejos de altura e

de abertura do dossel.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área experimental pertencente ao centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV-UDESC), Lages – SC – Brasil, marcado pelas coordenadas geográficas 27° 48' 58" latitude sul e 50° 19' 34" longitude oeste e situado a 930 metros acima do nível do mar. A região apresenta clima do Cfb: subtropical, com verões amenos e sem estação seca definida (ALVARES et al., 2013).

As espécies já perenizadas na área desde 2014, foram submetidas a outro protocolo experimental, quando em novembro de 2017, efetuou-se a aplicação dos tratamentos, dando assim, início ao experimento. O pasto formado por *Festuca arundinacea* cv. Rizomat e *Pennisetum clandestinum* foram manejadas em duas alturas de manejo do dossel em pré-pastejo e dois manejos de primavera: com rebaixamento ou não dos pastos a uma altura de resíduo de 6cm. O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados, com três repetições em arranjo fatorial 2 x 2. O fator A constituiu de duas alturas de manejo (15 e 20 cm) e o fator B do manejo primaveril de rebaixamento ou não dos pastos.

Os pastos submetidos ao manejo de rebaixamento primaveril sofreram uma única desfolha severa. Após isso, os pastos foram manejados com 40% de severidade de desfolha. O rebaixamento dos pastos era realizado exclusivamente por animais da raça Holandesa, com peso vivo médio de 460 kg, em sistema de lotação intermitente. Ao atingir as alturas de pré-pastejo, dois animais eram alocados por unidade experimental, e os mesmos permaneciam na área até a remoção de 40% da altura de entrada. As alturas foram aferidas com auxílio de uma régua graduada, e tomado como valor, a média de 30 leituras por unidade experimental.

O pasto foi assim manejado durante todo o período estival, e as coletas inicializaram após os primeiros eventos de geadas, quando a espécie estival teve sua parte aérea danificada pela ocorrência de geadas, formando um “monocultivo” de festuca.



Nos momentos pré-pastejo, realizou-se a coleta de réplicas de área 0,24 m<sup>2</sup> para aferição da densidade populacional de perfilhos (DPP), massa de forragem (MF) e peso médio por perfilho (PMP). As amostras coletadas foram encaminhadas para o laboratório, onde foram realizadas a contagem dos perfilhos existentes em cada amostra, e posteriormente secadas em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C por 72 horas para determinar o peso seco, e assim estimar a massa de forragem e o peso médio por perfilhos foi obtido pela divisão da massa de forragem e o número de perfilhos que compunha a amostra.

Para estimativa da taxa de aparecimento de perfilhos, foram alocados dois anéis de 0,0314 m<sup>2</sup> por unidade experimental, onde, nestes, foram contabilizados mensalmente o número de perfilhos vivos e o número de perfilhos que surgiram no período. A taxa de aparecimento de perfilhos foi estimada a partir da divisão do número de perfilhos surgidos pelo número de perfilhos vivos naquele período. Após coletados os dados do período, os mesmos foram tabulados e submetidos à análise estatística.

### Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento MIXED (de modelos mistos) do pacote SAS® (Statistical Analysis system), versão 9.2 (SAS Institute, Cary, NC, USA). Foram considerados efeitos fixos a altura em pré-pastejo (fator A) e o manejo primaveril (fator B) e efeito aleatório o bloco. O modelo utilizado incluiu os efeitos do fator A (*f*A), fator B (*f*B), bem como a interação fator A\*fator B como descrito abaixo:

$$y_{ij} = \mu + fA_i + fB_j + (fA * fB)_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

As médias foram estimadas utilizando o “least-squares means” e a diferença entre elas foi testada por meio do teste t com  $\alpha=0,10$ .

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito de altura de manejo dos pastos para as variáveis de massa de forragem e peso médio por perfilho. A MF foi 1,37 vezes superior na maior altura de manejo (20 cm) em comparação ao tratamento de 15 cm de manejo de altura. O PMP demonstrou-se 71% superior no tratamento de 20 cm de manejo em comparação ao tratamento de menor altura. As demais variáveis não diferiram entre si (tabela 1).

Houve efeito de manejo primaveril sobre a DPP da festuca no inverno, onde pastos submetidos ao rebaixamento primaveril demonstraram um incremento de aproximadamente 20% no número de perfilhos surgidos no inverno. Não houve efeito de manejo primaveril para as demais variáveis, tampouco houve efeito de interação entre tratamentos para as variáveis testadas (tabela 1).

Algumas espécies vegetais possuem características que as permite moldar-se quando submetidas a diferentes manejos. Dentre as características mais moldáveis, destaca-se ao tamanho de perfilho e seu peso unitário (SAXENA, et al., 2014), onde mecanismos de compensação estão conectados afim de garantir um mesmo IAF ou produção, por exemplo. Em nosso caso, não houve diferença na população de perfilhos para os manejos de altura, e, dado que a massa é resultante do produto entre DPP e PMP, a não variação em DPP fez com que houvesse alteração na massa de forragem da festuca. Este mecanismo de compensação já fora descrito em outros manuscritos para sistema de lotação contínua (MATTHEW et al., 1995; HERNÁNDEZ GARAY, MATTHEW e HODGSON, 1999; SBRISIA et al., 2001) e também para sistema de lotação intermitente (CALSINA et al., 2011).

O aumento na DPP da festuca em condições de manejo primaveril com aplicação do rebaixamento dos pastos pode estar conectado ao incremento de perfilhos pós rebaixamento que mantiveram-se vivos (dados não apresentados) até o inverno, sendo potenciais produtores de gemas axilares. A formação de “bud banks” é um importante mecanismo para assegurar uma maior emissão de perfilhos quando as condições ambientais forem favoráveis à espécie. Por apresentar perfilhos longevos (DUCCHINI et al., 2018), e, sabendo que os perfilhos vivos são os responsáveis pela emissão de novos perfilhos (OTT e HARTNETT, 2015) a festuca parece não apresentar perdas populacionais nos diferentes manejos impostos.

A emissão de novos perfilhos parece estar mais relacionada a fotoperíodo (SAXENA et al., 2014) e fatores hormonais da própria planta (YEH, MATCHES e LARSEN, 1976) o que corrobora com nossos resultados, demonstrando que o manejo aplicado não reduz a emissão de novas plantas de festuca no inverno. Além disso, a emissão de novos perfilhos ocorre basicamente no período hibernar (DUCCHINI et al., 2018; MIQUELOTO, 2018) e com isso, manejos que favoreçam o crescimento e desenvolvimento da festuca são importantes ferramentas de manejo a serem utilizadas neste período, uma vez que essas gerações sustentarão toda a população de festuca até o período hibernar seguinte.

### CONCLUSÕES

A festuca apresenta um padrão de produção de novos perfilhos que independe de ação de desfolha severa na primavera, e não é modificado quando submetido a manejo de desfolha em pré-pastejo em alturas de 15 e 20 cm.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à FAPESC (2017 TR 676) e à CAPES pela concessão de auxílio financeiro e concessão de bolsa de estudos.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.
- CALSINA, L. M. et al. Size/density compensation in *Chloris gayana* Kunth cv. Fine Cut subjected to different defoliation regimes. *Grass and Forage Science*, p. 1–8, 2011.
- DUCHINI, P. G. et al. Experimental evidence that the perennial grass persistence pathway is linked to plant growth strategy. *Plos One*, v. 13, n. 11, p. 1–15, 2018.
- DUCHINI, P. G. et al. Can a Mixture of Perennial Grasses with Contrasting Growth Strategies Compose Productive and Stable Swards? *Agronomy Journal*, v. 3, n. 1, p. 224–232, 2019.
- HERNÁNDEZ GARAY, A.; MATTHEW, C.; HODGSON, J. Tiller size/density compensation in perennial ryegrass miniature swards subject to differing defoliation heights and a proposed productivity index. *Grass and Forage Science*, v. 54, n. 4, p. 347–356, 1999.
- JACQUES, A. V. A. Melhoramento de pastagens naturais: introdução de espécies de estação fria. In: Campo nativo: melhoramento genético e manejo. *Anais...* Esteio: FEDERACITE. 1993. p.24.
- MATTHEW, C. et al. A Modified self-thinning equation to describe size/density relationships for defoliated swards. *Annals of Botany*, v. 76, n. 6, p. 579–587, 1995.
- MIQUELOTO, T. Dinâmica do perfilhamento e acúmulo de forragem em pastos de *Pennisetum clandestinum* e *Festuca arundinacea* cultivados em associação. *Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias*, p. 1-99, 2018.
- OTT, J. P.; HARTNETT, D. C. Bud bank dynamics and clonal growth strategy in the rhizomatous grass, *Pascopyrum smithii*. *Plant Ecology*, v. 216, n. 3, p. 395–405, 2015.
- SAXENA, P. et al. Photoperiod and temperature effects on rhizome production and tillering rate in tall fescue [ (Schreb.) Darby.]. *Crop Science*, v. 54, n. 3, p. 1205, 2014.
- SBRISSIA, A. F. et al. Defoliation strategies in pastures submitted to intermittent stocking method: Underlying mechanisms buffering forage accumulation over a range of grazing heights. *Crop Science*, v. 58, n. 2, p. 945–954, 2018.
- YEH, R. Y.; MATCHES, A. G.; LARSEN, R. L. Endogenous Growth Regulators and Summer Tillering of Tall Fescue. *Crop Science*, v. 16, p. 409–413, 1976.

## Figuras e Tabelas

Tabela 1: Densidade populacional de perfilhos (DPP: perfilhos/m<sup>2</sup>), Massa de forragem (MF: kg/ha), Peso médio por perfilho (PMP: g/perfilho) e taxa de aparecimento de perfilhos (Tap) de festuca submetida a duas alturas de manejo e dois manejos primaveris de rebaixamento do dossel forrageiro.

Variável	Altura (cm)		EPM*
	15	20	
DPP Festuca	2694	2267	458
MF Festuca	2139 <sup>b</sup>	2940 <sup>a</sup>	114
PMP Festuca	81 <sup>b</sup>	139 <sup>a</sup>	9,35
Tap Festuca	1,696	1,630	0,07
	Manejo Primavera		EPM
	AR**	PR***	
DPP Festuca	2258 <sup>b</sup>	2702 <sup>a</sup>	157
MF Festuca	2652	2427	114
PMP Festuca	117	103	9,3
Tap Festuca	1,695	1,631	0,07

Valores seguidos da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste *t* (*P*<0,10). \*\*Ausência de rebaixamento. \*\*\*Presença de rebaixamento. \*Erro padrão da média.

Fonte: elaborado pelo autor, 2019.

## Influência do resíduo pós-corte na produtividade e intervalo entre cortes do capim-elefante BRS Kurumi

Felipe Jochims<sup>1</sup>, Aleisson Lutdke<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI/CEPAF), Chapecó, Santa Catarina, Brasil. e-mail: felipejochims@epagri.sc.gov.br

<sup>2</sup>Extensionista, Epagri, Escritório Municipal de Iporã do Oeste, Iporã do Oeste, Santa Catarina, Brasil.

### INTRODUÇÃO

A produção de leite em Santa Catarina cresceu de maneira significativa quando comparada aos índices de crescimento da maioria dos estados nos últimos anos. Dados oficiais apontam o dobro do crescimento em relação à média nacional entre 2006 e 2017, sendo que a mesorregião Oeste de SC responde por 79,1% do volume de leite produzido (Epagri/CEPA, 2018). Dessas, estima-se que 90% seja produzido com base em pastagens como a principal fonte de alimento dos animais. Esses dados de produção demonstram que está ocorrendo uma intensificação do sistema produtivo e, juntamente com essa intensificação, cresce a necessidade e a exigência quanto à quantidade e qualidade dos alimentos produzidos para os animais, em especial as pastagens pelo seu menor custo de produção (Paulino & Paulino, 2003).

Dentre os materiais com alta capacidade produtiva, vem se destacando o capim elefante BRS Kurumi (*Pennisetum purpureum* Shum, cv. Kurumi), em especial por seu porte baixo, o que facilita o manejo, pela qualidade bromatológica das folhas e pelo rápido crescimento pós pastejo ou pós corte. No entanto, essas variáveis, bem como a produtividade e velocidade de rebrota, estão relacionadas diretamente ao manejo da cultura, com destaque para o momento correto para o início da utilização e principalmente ao resíduo de forragem no momento da saída dos animais ou o que sobra do corte.

A produtividade máxima do pasto se dá por uma combinação de fatores. O momento correto para se iniciar a utilização é quando a pastagem está em sua máxima produtividade líquida (folhas verdes), sem perdas de forragem por senescência. Isso ocorre quando aproximadamente 90 a 95% da radiação está sendo interceptada pelo dossel da pastagem (Chaves et al., 2016). Já o crescimento após o pastejo, em qualquer gramínea, depende da quantidade de folhas fotossinteticamente ativas que são mantidas no resíduo do pasto. Ambas as variáveis podem ser manejadas e controladas utilizando a altura da pastagem, tendo em vista a relação direta entre massa de forragem com a altura dessa pastagem (Jochims et al., 2018).

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a produtividade e o intervalo entre cortes do capim

BRS Kurumi manejado com a altura de 80cm para o início da utilização, quando aproximadamente 90% da radiação incidente é interceptada, e com taxas variáveis de remoções de massa de forragem.

### MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em uma propriedade rural, localizada rural no município de Iporã do Oeste - SC, sob coordenadas 26°58'53.72" Sul e 53°32'15.32" Oeste, com 556 metros de altitude, entre agosto de 2018 e abril de 2019. O clima da região classifica-se como Mesotérmico Brando, com temperatura média das máximas diárias entre 27 e 28°C, e média das mínimas entre 13 e 14°C, com precipitação total anual variando de 1700 a 1900 mm e umidade relativa de 78% (Braga, 1999).

A área do experimento tinha 400m<sup>2</sup> onde foram implantadas 16 parcelas de 4 x 3m com capim elefante *Pennisetum purpureum* Schum, CV. BRS Kurumi, implantado através de mudas em espaçamento de 0,5 x 0,5m. O delineamento experimental foi em blocos totalmente ao acaso, com 4 tratamentos e 4 repetições. O solo classifica-se como Latossolo e apresentou as seguintes características químicas da camada de 0 a 20 cm: % Argila m/v: 50; pH-Água 1:1: 5,3; Índice SMP: 6,1; P (mg/dm<sup>3</sup>): 12,2; K(mg/dm<sup>3</sup>): 96,8; % M.O. m/v: 4,8; Al cmolc/dm<sup>3</sup>: 0,4; Ca (cmolc/dm<sup>3</sup>): 7,2; Mg (cmolc/dm<sup>3</sup>): 4,2; H+Al (cmolc/dm<sup>3</sup>): 3,98; CTC pH 7.0 (cmolc/dm<sup>3</sup>): 15,65; % Saturação de Bases (CTC pH 7,0): 74,57. Foi realizada a correção da acidez do solo para um pH de referência 6,0 com calcário dolomítico incorporado a profundidade de 20cm, por meio de gradagens, 33 dias prévios ao transplante das mudas. Os níveis de fósforo foram corrigidos na mesma operação, com o uso de fertilizante Superfosfato Triplo, na dose de 210 kg.ha<sup>-1</sup>. A adubação realizada na área seguiu a recomendação do Manual de Adubação e Calagem para gramíneas forrageiras perenes, estabelecendo uma expectativa de produtividade de 18 t.ha<sup>-1</sup> de matéria seca (MS). No total, 300 kg de N, parcelados entre setembro de 2018 e abril de 2019, foram aplicados.

Os tratamentos consistiram em remover 40%, 50%, 60% e 70% da altura das plantas, que no momento do corte

foi sempre 80cm, altura indicada para o manejo de cortes ou pastejo do BRS Kurumi. O resíduo resultante desses rebaixamentos, os quais constituíam os tratamentos, foram de 48, 40, 32 e 24 cm, seguindo as porcentagens descritas acima, respectivamente. A área útil utilizada para as avaliações foi de 1,5 m<sup>2</sup>, no centro da parcela. Cada vez que a média da altura entre as repetições de cada tratamento atingia 80 cm, as 4 repetições eram cortadas e as amostras pesadas, submetidas a secagem em estufa com circulação forçada de ar, a 65°C, até atingirem peso constante, e pesadas novamente para mensuração dos teores de matéria seca e posteriormente cálculo da produtividade. Também foi avaliado o intervalo entre cortes nos diferentes tratamentos.

### Análise estatística

Os dados foram submetidos a testes de aditividade de blocos assim como a homogeneidade e normalidade dos resíduos. Após o atendimento das pressuposições, os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) com medidas repetidas no tempo (cortes) e as médias foram comparadas a 5% de significância pelo teste de Tukey. As análises foram realizadas com auxílio do ambiente R.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As diferentes proporções de remoção da altura da massa de forragem no momento dos cortes, o que resultou em diferentes alturas de resíduo, influenciaram diretamente no intervalo entre os cortes consecutivos e, consequentemente, no número total de cortes realizados ao longo do período de avaliação do Capim BRS Kurumi, o qual foi de 155 dias (Tabela 1).

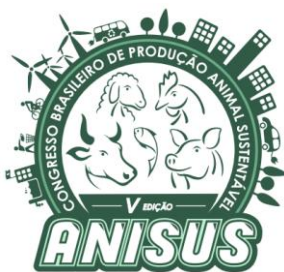
Conforme aumentou a remoção da altura do dossel, mantendo um resíduo menor, maior foi o intervalo entre os cortes, em dias, até que o dossel da pastagem atingisse os 80 cm de altura para o próximo corte. Na média, quando foi removido 70% da altura de entrada, o tempo para a recuperação do pasto para o próximo corte foi de, em média, 25,4 dias, o que proporcionou apenas 6 cortes durante o período experimental. Quando a remoção foi 60% o período para recuperação médio foi de 22,7 dias, totalizando 8 cortes. Removendo a metade da altura da pastagem (50%), o tempo para recuperação da altura para o corte foi de 18,5 dias e a pastagem foi colhida em 9 ocasiões. Quando a remoção foi de apenas 40%, o dossel da pastagem já atingiu a altura de corte com apenas 14,7 dias e consequentemente o número de cortes foi maior, totalizando 11. No entanto, cabe ressaltar que, apesar desse maior número de cortes com baixa remoção de forragem, a produtividade total não necessariamente será maior. Isso devido à quantidade de fitomassa removida em cada corte.

Houve interação ( $P < 0,05$ ) tratamento  $\times$  corte na produção de massa de forragem (kg.ha<sup>-1</sup> de MS). Essa interação é facilmente explicada pelo número diferente de cortes obtidos em cada tratamento e as diferenças observadas entre os cortes dos tratamentos. Comparando as diferentes remoções de massa de forragem (dada pela altura que foi removida), já no primeiro corte existe diferença entre os tratamentos, a qual é devida ao próprio protocolo experimental. Os tratamentos com maior remoção (70 e 60%) apresentaram maior massa de forragem por corte, pois uma quantidade maior de fitomassa foi removida na avaliação. O mesmo é observado nos demais cortes quando a comparação é entre os cortes para as diferentes remoções. Quanto maior a altura removida, maior é a massa de forragem do corte, no entanto, essa proporção de remoção faz variar o tempo de recuperação e consequentemente o número de cortes de cada tratamento. Essa comparação, na realizada, é de difícil execução, pois, exceto a data do corte número 1, os demais cortes são em datas diferentes para os diferentes tratamentos. Por exemplo, o quarto corte do tratamento com 70% de remoção foi realizado no dia 63, 19 dias a mais em relação a data do quarto corte do tratamento com 40% de remoção, que foi no dia 44. Devido a isso, e para facilitar o entendimento, os dados serão apresentados de forma gráfica (Figura 1). Nota-se que a dinâmica de acúmulo de forragem nos diferentes tratamentos é diferente e ocorrem em datas individuais, resultado direto do manejo aplicado na pastagem, e demonstra a importância da manutenção de um resíduo com folhas no dossel da pastagem.

Quanto às diferenças observadas entre os cortes dentro do mesmo tratamento, observa-se que em torno da metade do período do ensaio, as médias das massas foram maiores quando comparadas às dos cortes no início e final do experimento. Essas variações se deram por características climáticas e podem ser observadas nos quatro níveis de remoção da altura da pastagem.

As maiores produtividades foram observadas quando o manejo da pastagem removeu 50% da altura do dossel. Esse tratamento rendeu 9 colheitas, em média uma a cada 18,5 dias, produzindo 21070 kg de MS.ha<sup>-1</sup>. Com produção total 7% menor ( $p < 0,05$ ), removendo 60% da altura a produtividade foi de 19751 kg de MS.ha<sup>-1</sup>, em 8 cortes, com 22,7 dias de intervalo. Removendo apenas 40%, apesar de gerar 11 cortes, um a cada 14,7 dias na média, o Kurumi apresentou uma produtividade 17% inferior às remoções de 50 e 60% (17343 kg de MS.ha<sup>-1</sup>). Essa produção menor é igual ( $p > 0,05$ ) aos resultados obtidos no tratamento onde foi removido 70% da altura da pastagem, apesar desse tratamento com maiores remoções ter apresentado apenas 6 cortes, com intervalo médio de 25,4 dias. Esses tratamentos apresentam produtividade menor por motivos distintos. As remoções mais severas





# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

deixam baixo resíduo de folhas, prejudicando o rebrote do material pela baixa captação de radiação solar, no entanto, as massas dos cortes é alta pela alta proporção de colmos no material. Ao contrário, a baixa remoção do tratamento de 40%, mesmo com alto resíduo de folhas e rápido crescimento, não estimula o perfilhamento do Kurumi, ocasionando uma menor densidade de perfilhos. Acrescido a isso, os cortes são leves por apresentarem somente “pontas” de folhas na massa cortada, que tem menor teor de MS e menor massa.

## CONCLUSÕES

As maiores produtividades observadas no capim BRS Kurumi ocorrem quando a pastagem é manejada removendo de 50 a 60% da altura de entrada indicada para o material.

Em 150 dias o Kurumi, com as remoções de 50 a 60% da altura, apresentou produção total de 20,5 toneladas de MS e tempo de rebrote médio de 20 dias.

Quanto menor a remoção de massa de forragem, mais rápido é a recuperação da altura da pastagem, gerando um maior número de cortes. No entanto, o maior número de cortes não implica em maiores produtividades.

## REFERÊNCIAS

- EPAGRI/CEPA. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina – 2017 – 2018**. Florianópolis, SC. 2018.
- PAULINO, Valdinei Tadeu; PAULINO, Tiago Simey. Avanços no Manejo de Pastagens Consorciadas. Revista Científica Eletrônica de Agronomia. Ed. 3, Garça – SP, jun 2003.
- JOCHIMS, F.; SILVA, P.A.P.; PORTES, V. M. **Utilizando a altura do pasto como ferramenta de manejo de pastagens**. Informativo Técnico. Revista Agropecuária Catarinense 2018.
- CHAVES, C.S.; RIBEIRO, K.G.; GOMIDE, C.A.M.; PACIULO, D.S.C.; MORENZ, M.J.F.; GAMA, D.S. Valor nutritivo e cinética de degradação in vitro de genótipos de capim-elefante (*Penisetum purpureum* Schumacher) sob dois intervalos de desfolhação e duas alturas de resíduo pós-pastejo. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.68, n.5, p.1351-1359, 2016.
- BRAGA, H.J. **Proposta de diferenciação climática para o Estado de Santa Catarina**. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 11 e Reunião Latino-Americana de Agrometeorologia, 2., ANAIS, Sociedade Brasileira de Agrometeorologia SBA, Florianópolis, 1999.

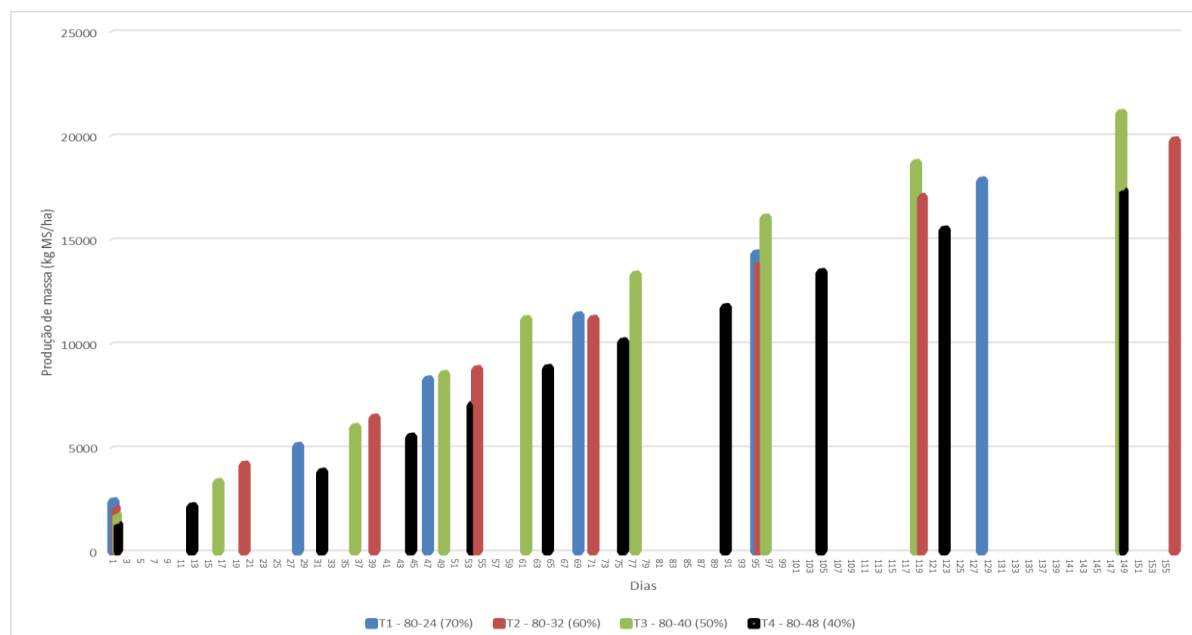


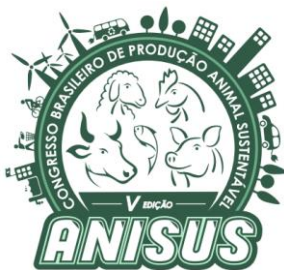
## Figuras e Tabelas

**Tabela 1** - Número de cortes, produção de massa de forragem por corte e total (kg MS.ha<sup>-1</sup>) de capim BRS Kurumi de manejado com níveis de remoção de biomassa de 40 a 70 % da altura inicial de 80 cm ao longo de 155 dias. Iporã do Oeste, SC, 22/11/2018 a 26/04/2019

Número do corte	Remoção de biomassa <sup>1</sup>			
	70%	60%	50%	40%
1	2402,1 <sup>a</sup> <sub>C</sub>	2119,4 <sup>a</sup> <sub>B</sub>	1795 <sup>ab</sup> <sub>BC</sub>	1319,9 <sup>b</sup> <sub>AB</sub>
2	2665,7 <sup>a</sup> <sub>BC</sub>	2047 <sup>ab</sup> <sub>B</sub>	1535,4 <sup>b</sup> <sub>C</sub>	842,9 <sup>c</sup> <sub>B</sub>
3	3191,4 <sup>a</sup> <sub>AB</sub>	2259 <sup>b</sup> <sub>B</sub>	2644,8 <sup>ab</sup> <sub>A</sub>	1661 <sup>c</sup> <sub>AB</sub>
4	3083,4 <sup>a</sup> <sub>AB</sub>	2332,5 <sup>b</sup> <sub>B</sub>	2546,8 <sup>ab</sup> <sub>AB</sub>	1685,8 <sup>c</sup> <sub>A</sub>
5	2972,6 <sup>a</sup> <sub>ABC</sub>	2413,5 <sup>a</sup> <sub>AB</sub>	2640,9 <sup>a</sup> <sub>A</sub>	1544,4 <sup>b</sup> <sub>AB</sub>
6	3509,8 <sup>a</sup> <sub>A</sub>	2732,9 <sup>b</sup> <sub>AB</sub>	2135,7 <sup>b</sup> <sub>AB</sub>	1755,8 <sup>c</sup> <sub>A</sub>
7	-	3123,8 <sup>a</sup> <sub>A</sub>	2742 <sup>a</sup> <sub>A</sub>	1277,7 <sup>b</sup> <sub>AB</sub>
8	-	2723,1 <sup>a</sup> <sub>AB</sub>	2620,6 <sup>a</sup> <sub>A</sub>	1648,9 <sup>b</sup> <sub>AB</sub>
9	-	-	2410,1 <sup>a</sup> <sub>AB</sub>	1682,5 <sup>b</sup> <sub>A</sub>
10	-	-	-	2044,9 <sup>a</sup> <sub>A</sub>
11	-	-	-	1879,6 <sup>a</sup> <sub>A</sub>
<b>Produção TOTAL</b>	<b>17.824,9<sup>c</sup></b>	<b>19.751,2<sup>b</sup></b>	<b>21.070,3<sup>a</sup></b>	<b>17.343,5<sup>c</sup></b>
Dias entre cortes	25,4	22,7	18,5	14,7
Coef. Variação (%)		18,8*	6,04 <sup>#</sup>	
Significâncias (P=)		< 0,05 <sup>2</sup>	< 0,05	

<sup>1</sup>70%=80 a 24cm; 60%=80 a 32cm; 50%=80 a 40cm; 40%=80 a 48cm; \*CV cortes; <sup>#</sup>CV prod. total; 2interação tratamento x corte  
Médias seguidas por letras minúsculas sobrescritas diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.  
Médias seguidas por letras maiúsculas subscritas diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.





# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

---

**Figura 1** – Evolução do acúmulo de massa e intervalo entre cortes ( $\text{kg MS.ha}^{-1}$ ) de capim BRS Kurumi manejado com níveis de remoção de biomassa de 40 a 70 % da altura inicial de 80 cm ao longo de 155 dias. Iporã do Oeste, SC, 22/11/2018 a 26/04/2019.

## Influência do resíduo pós-corte na qualidade bromatológica do capim-elefante BRS Kurumi

Felipe Jochims<sup>1</sup>, Aleisson Lutdke<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI/CEPAF), Chapecó, Santa Catarina, Brasil. e-mail: felipejochims@epagri.sc.gov.br

<sup>2</sup>Extensionista, Epagri, Escritório Municipal de Iporã do Oeste, Iporã do Oeste, Santa Catarina, Brasil.

### INTRODUÇÃO

Para suprir a demanda de alimentos volumosos perenes e de alta capacidade produtiva, em especial para cadeias leiteiras onde a pastagem é a principal fonte de alimento dos animais (Paulino & Paulino, 2003), o capim elefante BRS Kurumi (*Pennisetum purpureum* Shum, cv. Kurumi) vem ganhando destaque. No entanto, poucas informações referentes a qualidade desse material estão disponíveis para auxiliar os técnicos e produtores na escolha do Kurumi como uma das fontes de forragem nas propriedades.

Sabe-se que, depois da produtividade do pasto, que é a variável que tem relação direta com elevados consumos pelos animais, o fator secundário que tem influência direta na produtividade dos animais é a qualidade da forragem ingerida. Essa qualidade pode influenciar diretamente na limitação do consumo dos animais pela fibrosidade e baixa degradação ruminal ou ainda ser deficiente quanto aos teores de proteína bruta (Van Soest, 1991) por exemplo, o que causaria baixas produtividades e a necessidade de implementar a dieta com alimentos concentrados, elevando ainda mais o custo com a alimentação.

Como já relatado, dentre os materiais com alta capacidade produtiva, vem se destacando o capim elefante BRS Kurumi, em especial por seu porte baixo, o que facilita o manejo e pelo rápido crescimento pós pastejo ou pós corte. No entanto, essas variáveis, como a produtividade e velocidade de rebrota e a qualidade bromatológica, estão relacionadas diretamente ao manejo da cultura (Araújo et al. 2011), com destaque para o momento correto para o início da utilização e principalmente ao resíduo de forragem no momento da saída dos animais ou o que sobra do corte.

O manejo da altura correta para entrada e saída tem relação com a produtividade máxima do pasto, que se dará por uma combinação de fatores. O momento correto para se iniciar a utilização é quando a pastagem está em sua máxima produtividade líquida (folhas verdes), sem perdas de forragem por senescência. Isso ocorre quando aproximadamente 90 a 95% da radiação está sendo interceptada pelo dossel da pastagem (Chaves et al., 2016). Já o crescimento após o pastejo, em qualquer gramínea,

depende da quantidade de folhas fotossinteticamente ativas que são mantidas no resíduo do pasto. Ambas as variáveis podem ser manejadas e controladas utilizando a altura da pastagem, tendo em vista a relação direta entre massa de forragem com a altura dessa pastagem (Jochims et al., 2018) e, certamente, a qualidade do colhido pelos animais será diferente de acordo com o manejo empregado.

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade bromatológica do capim BRS Kurumi manejado com a altura de 80cm para o início da utilização e o efeito nessa qualidade quando a pastagem é manejada com taxas variáveis de remoções de massa de forragem.

### MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em uma propriedade rural, localizada rural no município de Iporã do Oeste - SC, sob coordenadas 26°58'53.72" Sul e 53°32'15.32" Oeste, com 556ms de altitude, entre agosto de 2018 e abril de 2019. O clima da região classifica-se como Mesotérmico Brando, com temperatura média das máximas diárias entre 27 e 28°C, e média das mínimas entre 13 e 14°C, com precipitação total anual variando de 1700 a 1900 mm e umidade relativa de 78% (Braga, 1999).

A área do experimento tinha 400m<sup>2</sup> onde foram implantadas 16 parcelas de 4 x 3m com capim elefante *Pennisetum purpureum* Schum, CV. BRS Kurumi, implantado através de mudas em espaçamento de 0,5 x 0,5m. O delineamento experimental foi em blocos totalmente ao acaso, com 4 tratamentos e 4 repetições. O solo classifica-se como Latossolo e apresentou as seguintes características químicas da camada de 0 a 20 cm: % Argila m/v: 50; pH-Água 1:1: 5,3; Índice SMP: 6,1; P (mg/dm<sup>3</sup>): 12,2; K(mg/dm<sup>3</sup>): 96,8; % M.O. m/v: 4,8; Al cmolc/dm<sup>3</sup>: 0,4; Ca (cmolc/dm<sup>3</sup>): 7,2; Mg (cmolc/dm<sup>3</sup>): 4,2; H+Al (cmolc/dm<sup>3</sup>): 3,98; CTC pH 7.0 (cmolc/dm<sup>3</sup>): 15,65; % Saturação de Bases (CTC pH 7,0): 74,57. Foi realizada a correção da acidez do solo para um pH de referência 6,0 com calcário dolomítico incorporado a profundidade de 20cm, por meio de gradagens, 33 dias prévios ao transplante das mudas. Os níveis de fósforo foram corrigidos na mesma operação, com o uso de fertilizante Superfosfato Triplo, na dose de 210 kg.ha<sup>-1</sup>. A adubação

realizada na área seguiu a recomendação do Manual de Adubação e Calagem para gramíneas forrageiras perenes, estabelecendo uma expectativa de produtividade de 18 t.ha<sup>-1</sup> de matéria seca (MS). No total foram aplicados 300 kg de N, parcelados entre setembro de 2018 e abril de 2019.

Os tratamentos consistiram em remover 40%, 50%, 60% e 70% da altura das plantas, que no momento do corte foi sempre 80cm, altura indicada para o manejo de cortes ou pastejo do BRS Kurumi. O resíduo resultante desses rebaixamentos, os quais constituíam os tratamentos, foram de 48, 40, 32 e 24 cm, seguindo as porcentagens descritas acima, respectivamente. A área útil utilizada para as avaliações foi de 1,5 m<sup>2</sup>, no centro da parcela. Cada vez que a média da altura entre as repetições de cada tratamento atingia 80 cm, as 4 repetições eram cortadas e as amostras pesadas, submetidas a secagem em estufa com circulação forçada de ar, a 65°C, até atingirem peso constante, e pesadas novamente para mensuração dos teores de matéria seca. Das amostras, nos cortes próximos aos dias 22/11/2018, 08/02/2019 e 10/04/2019 foram coletadas sub-amostras para análises laboratoriais. Exceto no dia 22/11, as demais amostras não são provenientes do mesmo dia devido as diferenças nas datas dos cortes dos diferentes tratamentos, ainda assim, o estágio fisiológico das plantas era semelhante entre os diferentes rebaixamentos. Com essas sub-amostras foram formadas uma amostra representativa do capim Kurumi, a qual foi analisada no laboratório de nutrição animal da Epagri, na Estação Experimental de Lages.

Os parâmetros avaliados foram o teor de proteína bruta (PB; N x 6,25), de acordo com AOAC (1997), fibras em detergente neutro e ácido (FDN e FDA), de acordo com Senger et al., (2008), assim como a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e da matéria orgânica (DIVMO) seguindo metodologia descrita por Tilley e Terry (1963).

### Análise estatística

Os dados foram submetidos a testes de aditividade de blocos assim como a homogeneidade e normalidade dos resíduos. Após o atendimento das pressuposições, os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) com medidas repetidas no tempo (cortes) e as médias foram comparadas a 5% de significância pelo teste de Tukey. As análises foram realizadas com auxílio do ambiente R.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As diferentes proporções de remoção da altura da massa de forragem no momento dos cortes, o que resultou em diferentes alturas de resíduo, influenciaram diretamente nas características bromatológicas do capim Kurumi.

Os percentuais de remoção de biomassa de 40, 50 e 60%, onde a massa de forragem removida possui maior proporção de folhas em detrimento de colmos são iguais entre si quanto ao teor de proteína bruta e 21,5% superiores ao tratamento com remoção de 70% da altura. Esse resultado é observado pela maior proporção de colmos na amostra quando a remoção é elevada, o que dilui a concentração de proteína, que é abundante apenas nas folhas das pastagens (Lemaire & Gastal, 2007). Esse resultado também demonstra a importância de manejar a pastagem para que animais tenham acesso a somente folhas pois, além de elevar o consumo, a qualidade do consumido também será maior, o que proporciona elevados desempenhos desses animais.

As frações fibrosas da pastagem (FDN e FDA), que representam os constituintes da parede celular dos vegetais, em especial celulose, hemicelulose e lignina, apresentaram diferença ( $P<0,05$ ) entre as diferentes remoções.

Os tratamentos com 40, 50 e 60% de remoção da apresentaram-se superiores em relação à quantidade de fibra nas amostras, o que é, de certa forma contraditório. A maior remoção, quando 70% da altura da pastagem foi removida, apresentou os menores teores de FDN, algo em torno de 3%, mesmo com a maior concentração de colmos na amostra. Como o teor de fibra tem relação com a parte estrutural das plantas, hipoteticamente, o tratamento com mais colmo deveria apresentar teores mais elevados de fibra, apesar de a diferença entre os tratamentos de bem pequena. De qualquer modo, os teores de FDN são considerados bons para plantas estivais em todos os tratamentos.

O mesmo ocorreu para os teores de FDA. Como o FDA é uma “continuação” do FDN na análise, sendo somente a celulose e a lignina, o resultado inesperado se manteve. Os tratamentos com remoção de 40 e 70% tiveram resultados 5,6% inferiores de FDA quando comparados com as remoções de 50 e 60%.

Os teores de digestibilidade já apresentaram resultados dentro do esperado, tanto para a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) quanto da matéria orgânica (DIVMO). Para essas variáveis, o que se hipotetiza é que quanto maior a quantidade de folhas na amostra, maior a DIVMS e DIVMO, o que realmente foi observado nos resultados. A DIVMS dos tratamentos 40, 50 e 60% foram iguais entre si ( $P>0,05$ ) e superiores em 4% a DIVMO do tratamento com remoção de 70% da altura. Essa redução na taxa de digestibilidade se deve a inclusão de colmos, material com mais lignina, nas amostras. Já para a DIVMO, os tratamentos 40 e 50% de remoção foram 1,5% superiores ( $P<0,05$ ) ao tratamento com remoção de 60% da altura e 3% superior ( $P<0,05$ ) as remoções de 70% da altura.



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

A considerar as características bromatológica pode-se concluir que a inclusão de maiores proporções de remoção da altura do pasto reduz a qualidade bromatológica do pasto colhido, em especial nos teores de proteína bruta. Em pastagens manejadas nas alturas de manejo indicadas na literatura, removendo somente a parte superior do dossel (aproximadamente 50%) certamente irá proporcionar melhores desempenhos dos animais.

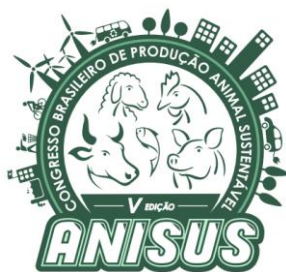
## CONCLUSÕES

Os melhores índices de qualidade observados no capim BRS Kurumi ocorrem quando a pastagem é manejada removendo de 50 a 60% da altura de entrada indicada para o material.

## REFERÊNCIAS

- ARAUJO, S.A.C.; VASQUEZ, H.M.; SILVA, J.F.C.; LIMA, E.S.; LISTA, F.N.; DEMINICS, B.B.; CAMPOS, P.R.S.S. Produção de matéria seca e composição bromatológica de genótipos de capim-elefante anão. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 60, n. 229, p. 83-91, 2011.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis**. Gaithersburg, MD, 1997. 1298p.
- BRAGA, H.J. Proposta de diferenciação climática para o Estado de Santa Catarina. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 11 e Reunião Latino-Americana de Agrometeorologia, 2., ANAIS, Sociedade Brasileira de Agrometeorologia SBA, Florianópolis, 1999.
- CHAVES, C.S.; RIBEIRO, K.G.; GOMIDE, C.A.M.; PACIULO, D.S.C.; MORENZ, M.J.F.; GAMA, D.S. Valor nutritivo e cinética de degradação in vitro de genótipos de capim-elefante (*Penisetum purpureum* Schumacher) sob dois intervalos de desfolhação e duas alturas de resíduo pós-pastejo. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.68, n.5, p.1351-1359, 2016.
- JOCHIMS, F.; SILVA, P.A.P.; PORTES, V. M. **Utilizando a altura do pasto como ferramenta de manejo de pastagens**. Informativo Técnico. Revista Agropecuária Catarinense 2018.
- LEMAIRE G.; GASTAL F. **N uptake and distribution in plant canopies**. In: LEMAIER G. (Ed.) *Diagnosis of nitrogen status in crops*. Heidelberg: Springer-Verlag, 2007. p.3-43.
- PAULINO, V.T.; PAULINO, T.S. Avanços no Manejo de Pastagens Consorciadas. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**. Ed. 3, Garça – SP, jun 2003.
- SENGER, C.C.D.; KOZLOSKI, G.V.; SANCHEZ, L.M.B.; MESQUITA, F.R.; ALVES, T.P.; CASTAGNINO, D.S. Evaluation of autoclave procedures for fibre analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, v.146, p.169-174, 2008.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique of the “in vitro” digestion of forage crop. **Journal British Grassland Society**, v.18, n.2, p.104-111. 1963.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.





# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## Figuras e Tabelas

**Tabela 1** – Teor de proteína bruta (%), fibra em detergente neutro (FDN, fibra em detergente ácido (FDA), digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e da matéria orgânica (DIVMO) de capim BRS Kurumi de manejo com níveis de remoção de biomassa de 40 a 70 % da altura inicial de 80 cm ao longo de 155 dias. Iporã do Oeste, SC, 22/11/2018 a 26/04/2019

Entrada Saída (cm)	Remoção de biomassa (%)	PB	FDN	FDA	DIVMS (%)	DIVMO (%)
80 – 48	40	18,86 <sup>A</sup>	56,15 <sup>B</sup>	29,02 <sup>B</sup>	70,75 <sup>A</sup>	80,35 <sup>A</sup>
80 – 40	50	18,18 <sup>A</sup>	57,75 <sup>A</sup>	30,80 <sup>A</sup>	71,36 <sup>A</sup>	79,81 <sup>AB</sup>
80 – 32	60	17,33 <sup>A</sup>	56,83 <sup>AB</sup>	31,48 <sup>A</sup>	70,19 <sup>A</sup>	78,97 <sup>B</sup>
80 – 24	70	14,22 <sup>B</sup>	55,17 <sup>C</sup>	29,73 <sup>B</sup>	68,54 <sup>B</sup>	77,85 <sup>C</sup>
Coef. Variação (%)		5,44	0,74	1	1,33	1,23
Significância ( <i>P</i> =)		0,003	0,001	<0,001	0,044	0,044

Médias seguidas por letras minúsculas sobrescritas diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## Efeito da adição de curcumina (*Curcuma longa* L) sobre a produção de gás *in vitro* do feno de Tifton 85

Fernanda Rigon<sup>1</sup>, Jhonatan Pazinato Boito<sup>2</sup>, Felipe da Silva Souza<sup>3</sup>, Fabio Jose Gomes<sup>4</sup>, Ana Luiza Bachmann Schogor<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós – Graduação em Zootecnia - UDESC, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

<sup>2</sup> Mestrando do Programa de Pós – Graduação em Zootecnia - UDESC, Chapecó, Santa Catarina, Brasil. Bolsista Capes

<sup>3</sup> Acadêmico do curso de Medicina Veterinária – UDESC, Lages, Santa Catarina, Brasil.

<sup>4</sup> Professor assistente da Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC, Campos Novos, Santa Catarina, Brasil.

<sup>5</sup> Professora adjunta do departamento de Zootecnia – UDESC, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

### INTRODUÇÃO

Uma das forrageiras mais utilizadas nos sistemas de produção de bovinos de leite para o processo de fenação é o Tifton 85 (*Cynodon sp.*), uma gramínea perene, que possui alta produtividade e elevado valor nutritivo, (Taffarel et al., 2014). Contudo, para aumentar a qualidade dos alimentos volumosos fornecidos aos ruminantes e o desempenho dos animais, estratégias na formulação de dietas podem ser adotadas, como o uso de aditivos alimentares. Atualmente, um dos aditivos com crescente número de estudos na nutrição animal é a curcumina, pigmento e componente ativo encontrado na cúrcuma (*Curcuma longa*), popularmente conhecida por açafrão-da-terra, uma planta medicinal da família *Zingiberaceae*, utilizada como tempero culinário (Naz et al., 2010).

Para verificar o efeito de aditivos sobre a cinética de degradação ruminal de alimentos, técnicas laboratoriais podem ser usadas. Dentre as técnicas utilizadas está a produção cumulativa de gases *in vitro*, a qual apresenta simplicidade e baixo custo de execução (MIZUBUTI et al., 2014).

O presente trabalho teve como objetivo foi avaliar se crescentes doses de curcumina alteram a produção de gás *in vitro* da matéria seca de feno de Tifton 85.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento ocorreu no Laboratório de Nutrição Animal (LANA), do Departamento de Zootecnia da UDESC de Chapecó (SC). As amostras de feno de Tifton 85 foram obtidas em 10 propriedades da região Oeste de Santa Catarina, oriundas de pesquisa desenvolvida por Barreta (2017). O material foi seco e moído em moinho tipo faca, com peneira de 1mm. As análises de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) foram realizadas conforme Silva & Queiroz (2002), e as análises de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) conforme Van Soest (1991).

O extrato seco de *Curcuma longa* L, utilizado possuía 99,15% de curcuminóides, 3,0% de umidade e 1,5% de cinzas totais, conforme especificações do fabricante (Nostrapharma®). Utilizou-se inóculo fecal para

incubação do material, foram coletadas fezes oriundas de dois bovinos recém abatidos em frigorífico comercial. Após a coleta, as fezes foram colocadas em sacos plásticos, purgadas com CO<sub>2</sub> e acondicionadas em caixas térmicas e imediatamente transportadas ao LANA. Diluíram-se as fezes com água destilada na proporção de 1:1. Adicionou-se em cada frasco 100 mL do inóculo fecal, e 0,5 g de feno (exceto para o branco). Os tratamentos foram testados em quadruplicata, sendo 3 tratamentos: 0,2g de curcumina/kg de feno; 2g de curcumina/kg de feno e 20g de curcumina/kg de feno.

O ensaio foi realizado em duplicata sob as mesmas condições de análise (dia 1 e dia 2). A incubação do feno ocorreu com utilização de solução tampão de McDougall (saliva artificial), conforme descrito por Alcalde et al. (2001). Foi adicionado em cada frasco, 100mL da solução seguido, da adição do inóculo. A pesagem do aditivo foi realizada sobre papel de celulose e em seguida, acrescentado ao feno adicionado nos frascos de incubação. Previamente ao fechamento dos frascos, promoveu-se a injeção de CO<sub>2</sub> por 10 segundos em cada. Após o fechamento dos módulos, a cinética da degradação ruminal foi avaliada por 72 horas, por intermédio da produção de gás *in vitro* no processo fermentativo do alimento através do sistema computadorizado sem fio, dotado de transdutor de pressão, com comunicação feita por rádio frequência (ANKOM®RF – *Gas production system*).

### Análise estatística

Os dados obtidos da pressão (psi) foram coletados a cada 20 minutos, e convertidos para mL de gás/100 mg de MS. Os valores de degradabilidade obtidos no ensaio, que correspondem às diferentes frações analisadas, foram obtidos pelo modelo logístico bicompartimental, proposto por Pell & Schofield (1994).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O modelo logístico bicompartimental apresentou melhor ajuste para as curvas de produção de gases *in vitro*. Os valores observados para o R<sup>2</sup> foram de 0,61, 0,88 e 0,85,

para os tratamentos 0,2, 2 e 20g/kg de feno, respectivamente (Figura 1).

De acordo com Mello, Magalhães, Breda & Regazzi (2008), o modelo bicompartimental apresenta características relacionadas à nutrição com maior relevância em comparação a outros modelos, como o modelo de Brody, pois este modelo calcula as taxas de produção de gases de acordo com as frações de carboidratos dos alimentos.

Modelos logísticos bicompartimentais, baseados no crescimento bacteriano apresentariam melhores resultados de degradação das frações rápida e lenta dos alimentos, especialmente da fibra, se comparados à modelos estatísticos simples (Pell & Schofield, 1994). Os resultados da pesquisa realizada por Farias, Vasconcelos, Carvalho & Sarmiento (2011) em avaliação da cinética de degradação ruminal do farelo e da torta de babaçu (*Orbignya martiana*) corroboram as afirmações anteriormente citadas, que de acordo com os autores, o modelo logístico bicompartimental estimou os valores de produção de gases melhor do que outro modelo avaliado, o modelo de Gompertz.

A dinâmica de produção de gases, de acordo com a inclusão de curcuma ao feno de Tifton 85 é apresentada na Tabela 1. A menor dose de inclusão de curcuma resultou em maior volume de gás produzido da degradação das frações A+B1 do feno de Tifton que os demais tratamentos. Quanto aos valores dos parâmetros estimados para a produção total de gases, o aumento no volume de gás produzido na fração B2 do alimento está de acordo com o relatado por Cabral, et al. (2000), em avaliação do capim Tifton-85, pois segundo os autores, alimentos com maiores teores de FDN promovem aumento no volume de gases produzidos na fração B2 do alimento em função da fermentação das proteínas solúveis dos carboidratos não fibrosos, especialmente, nas primeiras horas de incubação (Cabral et al., 2004).

Desta forma, a redução nos valores totais da produção de gases *in vitro* do feno de Tifton 85 podem ter reduzido em função da curcuma apresentar potencial efeito bactericida seletivo, especialmente para bactérias gram-negativas, conforme relatado por Majolo, Nascimento, Chagas & Chaves, 2014, em pesquisa que avaliou a atividade dos óleos essenciais de cúrcuma e gengibre frente a salmonelas entéricas em frangos resfriados. As bactérias gram-negativas apresentam duas membranas celulares externas interligadas por uma delgada camada de glicopeptídeo, e são as principais bactérias responsáveis pela degradação de carboidratos fibrosos (CF) (Kozloski, 2016). No entanto, a presença de luz e ausência de oxigênio durante a realização do ensaio também podem ter potencializado a atividade bactericida da curcuma, pois esta é instável na presença de luz, e tem seus efeitos

potencializados pela ausência de oxigênio no ambiente, uma vez que o oxigênio promove a degradação da molécula (Filho et al., 2000). Logo, a redução do volume final de gases produzidos *in vitro* pode ser atribuída a este fator.

As condições de realização do experimento, bem como os efeitos bactericida e fungicida que a curcuma apresenta associados a instabilidade do composto em sua forma bruta podem ter contribuído para a redução na produção de gases *in vitro*.

## CONCLUSÕES

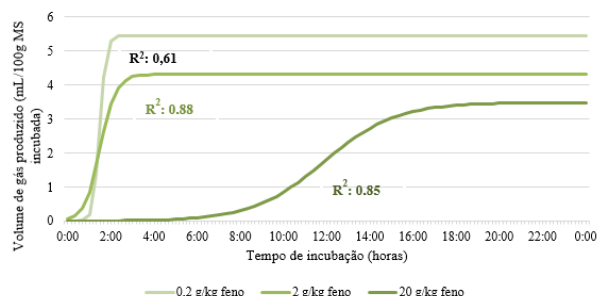
O uso de curcuma reduziu os valores de produção de gás *in vitro* do alimento, e estes foram inversamente proporcionais às doses de curcuma utilizadas. Estes efeitos podem ser atribuídos aos efeitos bactericida e fungicida do aditivo.

## REFERÊNCIAS

- ALCALDE, C.R. et al. Digestibilidade *in vitro* de alimentos com inóculos de líquido de rúmen ou de fezes de bovinos. **Acta Scientiarum**. v.23, n.4. 2001.
- BARRETA, D.A. Caracterização qualitativa de fenos disponíveis para comercialização na região de Pinhalzinho, SC. **Trabalho de Conclusão de Curso: UDESC Oeste**. Chapecó, 2016. 36p.
- CABRAL, L.S. et al. Frações de carboidratos de alimentos volumosos e suas taxas de degradação estimadas pela técnica de produção de gases. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29, n.6. 2000.
- CABRAL, L. S et al. Taxas de Digestão das Frações Protéicas e de Carboidratos para as Silagens de Milho e de Capim-Elefante, o Feno de Capim Tifton-85 e o Farelo de Soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.33, n.6. 2004.
- FARIAS, L.N. et al. Avaliação dos modelos logístico bicompartimental e de Gompertz na estimativa da dinâmica de fermentação ruminal *in vitro* do farelo e da torta de babaçu (*Orbignya martiana*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.63, n.1. 2011.
- FILHO, A.B.C. et al. Cúrcuma: planta medicinal, condimentar e de outros usos potenciais. **Ciência Rural**. v.30, n.1. 2000.
- KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos Ruminantes**. 3ª edição. Santa Maria: Editora UFSM. 2016. 203p.
- MAJOLO, C. et al. Atividade antimicrobiana do óleo essencial de rizomas de açafrão (*Curcuma longa* L.) e gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) frente a salmonelas entéricas isoladas de frango resfriado. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. v.16, n. 3. 2014.
- MELLO, R. et al. Modelos para ajuste da produção de gases em silagens de girassol e milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.43, n.2 2008.

- MIZUBUTI, I.Y. et al. Cinética de degradação ruminal de alimentos proteicos pela técnica *in vitro* de produção de gases. **Semina: Ciências Agrárias**. v.35, n.1. 2014.
- NAZ, S. et al. Antibacterial activity of curcuma longa varieties against different strains of bacteria. **Pakistan Journal of Botany**. v.42, n.1. 2010.
- PELL, A.N. & SCHOFIELD, P. Kinetics of Fiber Digestion from *In Vitro* Gas Production. **Journal of Dairy Science**. v.72, n.11. 1994.
- SILVA, D.J. & QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 3ªed. Viçosa, MG: Editora UFV. 2002. 119p.
- TAFFAREL, L.E. et al. Produção de matéria seca e valor nutritivo do feno do tifton 85 adubado com nitrogênio e colhido com 35 dias. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.15, n.3. 2014.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B. & LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**. v.74, n.10. 1991.

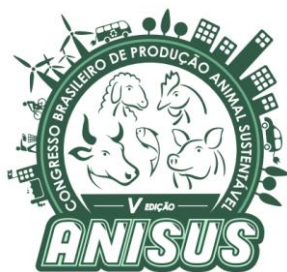
**Figura 1** - Curvas de produção cumulativa de gases observados e ajustados de acordo com modelo logístico bicompartimental.



**Tabela 1** - Parâmetros estimados da produção cumulativa de gases *in vitro*.

Parâmetros	g de curcumina/kg feno Tifton 85		
	0,2	2,0	20
Vf1	0.0181 <sup>a</sup>	0.0036 <sup>b</sup>	0.0072 <sup>b</sup>
Vf2	5.4314 <sup>a</sup>	4.3027 <sup>a</sup>	3.4799 <sup>a</sup>
k1	13.8647 <sup>a</sup>	6.6585 <sup>b</sup>	0.4083 <sup>c</sup>
k2	41.8587 <sup>a</sup>	16.6346 <sup>a</sup>	3.635 <sup>b</sup>
Lambda	0.0501 <sup>a</sup>	0.0327 <sup>a</sup>	0.3567 <sup>b</sup>

\*Letras diferentes na mesma linha representam diferença estatística significativa ( $P < 0,05$ ). Vf1, volume de gases produzido pela degradação da fração A+B1 do Sistema de Cornell (CNF); Vf2, volume de gases produzido pela degradação da fração B2 do Sistema de Cornell (CF); k1, taxa específica de produção de gases pela degradação da fração A+B1 (CNF); k2, taxa específica de produção de gases pela degradação da fração B2 (CF);  $\lambda$ , fase de latência;



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## Uso de taninos, óleos de mamona, caju e rícino como substitutos aos antibióticos moduladores ruminais

Gabriel Rossato<sup>1,2</sup>, Wilson Ney Zaccaron<sup>3</sup>, Edemar Aniecevski<sup>2</sup>, Gabriela Solivo<sup>2</sup>, João Gabriel Rossini Almeida<sup>4</sup>, Claiton André Zotti<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Autor correspondente - gabrielrossato30@gmail.com;

<sup>2</sup>Acadêmicos do curso de Zootecnia Unoesc Xanxerê;

<sup>3</sup>Mestrando em Sanidade e produção animal aplicado à pequenas propriedades, Unoesc Xanxerê;

<sup>4</sup>Professor do curso de Zootecnia Unoesc Xanxerê.

### CONTEXTO DA AÇÃO

Com o aumento crescente da produção, é necessário buscar alternativas à fim de melhorar o aproveitamento da dieta, mantendo a saúde e o bem-estar dos animais. Dessa forma, a utilização de aditivos (principalmente ionóforos, os antibióticos não-ionóforos, pré e probióticos) na alimentação animal torna-se uma alternativa perspicaz que vem sendo utilizada há algum tempo.

Segundo Oliveira et al. (2019) esses aditivos permitem potencializar os ganhos no desempenho produtivo através da manipulação dos padrões de fermentação ruminal, tornando-o de forma geral, mais eficiente.

Entretanto, os resíduos de antibióticos podem causar problemas para a saúde humana seja, por hipersensibilidade ou indiretamente pelo desenvolvimento da resistência cruzada (STOLKER & BRINKMAN, 2005). Seguidas proibições por parte dos órgãos públicos, com o intuito de restringir o uso dos mesmos, torna-se inevitável a busca por novas alternativas que possam otimizar o aproveitamento do alimento pelos animais, aumentando assim, a viabilidade da produção.

Desta forma, objetivou-se testar *in vitro* o efeito sobre a degradabilidade da matéria seca de diferentes compostos com ação antimicrobiana.

### DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

O presente estudo ocorreu nas dependências da Unoesc Xanxerê, no Laboratório de Bromatologia.

A dieta experimental incubada teve relação volumoso:concentrado de 15:85, constituída por feno de Tifton 85 e milho moído. Depois de mistura a dieta foi moída em moinho tipo *willey* com peneira de 1 mm.

Os tratamentos utilizados foram diferentes combinação de óleos essenciais e cúrcuma em substituição à promotores de crescimento antibióticos. O tratamento 1 (MON + FLA) foi composto por Monensina em combinação com Flavomicina (375 mg/kg Mon. + 40 mg/kg Flavo.), o segundo tratamento (denominado ES) foi composto por óleo de mamona e caju (Essential® - 500 mg/kg), o tratamento 3 foi denominado RI - 250 mg/kg - (composto por uma mistura de mesma proporção de

Enterosan® e Essential®) e o tratamento 4 denominado RII -500 mg/kg - (Composto por RI + adição de cúrcuma em pó)

Para as incubações, foram confeccionados saquinhos de tecido não tecido (TNT) com dimensões 5,0 cm x 5,0 cm para o acondicionamento da dieta experimental. Os saquinhos, foram identificados por meio de marcação com caneta de tinta permanente. Logo após foram preenchidos com 0,5 gramas da dieta e selados. Subsequentemente, o peso do saco foi determinado através da diferença entre peso do saco mais a amostra - peso da amostra.

O líquido ruminal incubado foi coletado direto do rúmen de um animal recém abatido. O líquido foi transportado por uma distância de aproximadamente 7 km em caixa térmica junto com bolsas de água aquecida e termômetro, visando manter a temperatura adequada para o líquido.

Após a chegada no laboratório, o conteúdo foi filtrado com peneira e inserido nos frascos junto com as amostras e as soluções para a incubação.

O preparo das soluções A e B se deu através da metodologia descrita por Holden (1999).

Ao todo foram incubados 48 filtros (saquinhos) para cada tratamento, sendo para isto realizada duas incubações com 24 saquinhos (repetições) para cada tratamento (Total 192 saquinhos incubados) em temperatura de 39,5 °C.

Para a tomada de pH, foram realizadas medições nos tempos: 0, 3, 6, 24, 27, 30 e 48 h, respectivamente.

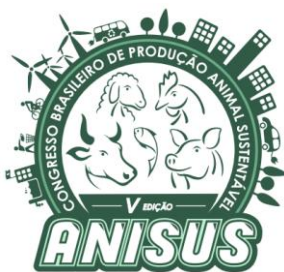
Ao término da incubação, os saquinhos foram retirados da incubadora ao mesmo tempo e mergulhados em água fria, à fim de paralisar a atividade microbiana, posteriormente os mesmos foram lavados e levados a estufa de 105 °C por 24 h para sua total secagem. Posteriormente foram retirados e postos por 40 minutos em um dissecador e pesados novamente.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado e as médias foram comparadas utilizando o programa estatístico SAS University Edition.

### ANÁLISE E DISCUSSÃO

O Tratamento ES apresentou 85,02% de digestibilidade, enquanto o tratamento composto por MON





# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

+ FLA 85,60% (Tabela 1). Comparando esses dois tratamentos foi possível observar que ambos não apresentaram diferença ( $P=0,05$ ).

Todos os tratamentos apresentaram uma degradabilidade superior a 85%, que é considerada boa e esperada. No entanto a digestibilidade média da dieta de confinamento foi maior estatisticamente para os tratamentos RI e RII em comparação ao ES e MON+FLA.

Após a incubação por 48 horas, observou-se que os tratamentos com inclusão de ES e também MON+FLAV apresentaram o mesmo padrão de resposta perante a digestibilidade e pH, visto que não apresentam diferença estatística entre os mesmos.

A digestibilidade é um parâmetro essencial ao desempenho dos ruminantes, pois a fração de alimento ingerida e não excretada neste caso assume-se como absorvida, e potencial de aumentar a deposição de tecido muscular e adiposo.

Souza (2013), testando a inclusão de extratos de plantas do cerrado em dietas de alta quantidade de concentrado, observou digestibilidades similares com as encontradas no presente estudo quando os mesmos foram incluídos em uma proporção de até 300 mg/kg, doses maiores (3000 mg/kg) afetaram negativamente a degradabilidade.

A avaliação da digestibilidade máxima obtida revela o grande potencial de aproveitamento ruminal da dieta de confinamento e sua capacidade de produção de energia aos bovinos, através dos ácidos graxos de cadeia curta. Neste quesito, o tratamento RI apresentou de forma significativa maior potencial de conversão do alimento fornecido em energia, obtendo digestibilidade superior à 89%.

Mesquita et. al (2018) testando a inclusão de taninos, óleos funcionais e partes de leveduras como substitutos a virginamicina, em novilhos Nelore *in vivo*, não encontraram diferença nos parâmetros de degradabilidade entre os tratamentos, tendo um desempenho similar entre todos.

Durante o processo de simulação da cinética ruminal *in vitro*, espera-se que os alimentos tenham uma maior digestibilidade do que quando comparados com testes *in vivo*, já que as amostras se encontravam durante todo o tempo em contato com o inoculo, sem saída e entrada de alimentos, além de não haver os mecanismos naturais de tamponamento e aproveitamento dos compostos produzidos pela fermentação.

Oliveira et. al. (2015), testando um premix vitamínico ADE com mistura de óleo essencial de caju e de mamona em três níveis de inclusão diferentes, não encontraram diferença significativa na digestibilidade do feno de Tifton, entretanto a sua inclusão influenciou a degradabilidade após períodos prolongados de incubação.

Neto (2011), através de sua revisão de literatura, ressalta que os aditivos advindos de compostos secundários

das plantas, como taninos, saponinas e óleos essenciais possuem efeitos antimicrobianos comprovados dando via para testes como moduladores ruminais.

Os tratamentos RI e RII mantiveram a fermentação mais estável, mesmo com dieta composta por 85% de milho (carboidrato não fibroso com alto potencial de fermentação ruminal e por isso de grande capacidade de acidificação do fluido ruminal).

Em condições de campo, bovinos suplementados com altas concentrações de concentrado apresentam pH inferiores a 6, entretanto, para a fermentação ruminal, preconiza-se valores de pH's próximos ao neutro, variando entre 6,2 e 6,8, garantindo assim a adequada atuação de bactérias fibrolíticas e protozoários (OLIVEIRA et al., 2013).

Van Soest (1994), relata que pH abaixo de 6,2 aumenta o tempo de colonização da fibra e inibe a sua degradação e que a fermentação de amido e açúcares diminui o pH ruminal, por produzir maior quantidade de AGVs, principalmente propionato, que pode se acumular no rúmen, reduzindo a digestão da fibra. Porém, as bactérias amilolíticas vão atuar em uma faixa de pH mais baixo (5,8), isso demonstra que o pH do líquido ruminal afeta a degradação dos alimentos de forma diferenciada, dando uma faixa de pH ideal entre 5,5 e 7,0 (FURLAN et al., 2006).

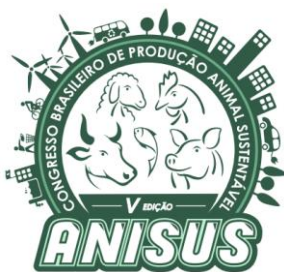
Devido à particularidade da metodologia *in vitro* não apresentar acesso a mais nutrientes além da quantidade inicialmente incubada nos saquinhos, o pH observado em todos os tratamentos durante 48 horas permaneceu dentro do limite fisiológico considerado seguro e sem implicações à saúde ruminal dos bovinos.

Pelos resultados de pH obtidos fica clara a hipótese de ação distinta dos tratamentos RI e II sobre microrganismos ruminais em relação ao ES e MON+FLA.

Possivelmente o controle de bactérias amilolíticas como *S. bovis* e o fortalecimento de microrganismos utilizadores de ácido succínico e láctico é mais efetivo quando RI e RII são utilizados.

Michainoff et al. (2017), testando a utilização de óleos funcionais a base de mamona e de casca de castanha de caju na dieta de ovinos fistulados, não encontrou alterações para o consumo dos mesmos e sua respectiva digestibilidade, mas em todos os níveis de suplementação os óleos mostraram-se eficientes na manutenção do pH adequado da fermentação ruminal, sendo a inclusão mais adequada 4 g/dia.

Jesus et. al. (2015) ressaltam que a utilização de extratos herbais na alimentação de bovinos de leite é viável, porém os mesmos devem ser estudados mais especificamente a fim de entender suas funções.



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de RI proporcionou melhores condições ruminais de Degradabilidade e pH, sendo superior aos antibióticos convencionalmente utilizados como melhoradores de desempenho.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Konkreta pelo fornecimento dos modificadores ruminais.

## REFERÊNCIAS

FURLAN, R. L.; MACARI, M.; FARIA FILHO, D. E. Anatomia e fisiologia do trato gastrointestinal. IN: Nutrição de Ruminantes. Jaboticabal: Funep, 583p.2006.

HOLDEN, L.A. Comparison of methods of in vitro matter digestibility for ten feeds. **J. Dairy Sci.**, 82(8):1791-1794, 1999.

JESUS, F. D. et al. Uso do extrato seco de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) e óleo bruto de sucupira (*Pterodon emarginatus*) e monensina na dieta de vacas leiteiras. 2015.

MESQUITA, R C. et al. USO DO TANINO, ÓLEOS FUNCIONAIS E FRACIONADO DE LEVEDURAS COMO SUBSTITUTOS DA VIRGINIAMICINA EM GRÃOS INTEIROS DE MILHO.

MICHAILOFF, A. A. et al. **Óleos funcionais a base de mamona e de casca de castanha de caju na dieta de ovinos.** 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

NETO, J. T. N. EXTRATOS DE PLANTAS COMO MANIPULADORES DA FERMENTAÇÃO RUMINAL: POTENCIAIS SUBSTITUTOS AOS IONÓFOROS.

OLIVEIRA, D. M. et al. Avaliação da Degradabilidade do Feno de Tifton pelo uso de Óleos Essenciais. **Blucher Biochemistry Proceedings**, v. 1, n. 2, p. 192-195, 2015.

OLIVEIRA, V. S.; SANTANA NETO, J. A.; VALENÇA, R. de L. Características químicas e fisiológicas da fermentação ruminal de bovinos em pastejo–Revisão de Literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, ano XI, n. 20, p. 1-21, 2013.

SOUZA, F. M. Extratos de plantas do cerrado na fermentação ruminal in vitro com dietas de alta inclusão de concentrado. **Goiânia: Universidade Federal de Goiás**, 2013.-

STOLKER, A.A.M.; BRINKMAN, U.A.T. Analytical strategies for residue analysis of veterinary drugs and growth-promoting agents in food-producing animals - a review. **Journal of Chromatography A**. Amsterdam. v.1067, p. 15-53. 2005.

VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. 2<sup>nd</sup> ed. Comstock: Cornell University Press, 1994. 476 p.



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## Figuras e Tabelas

**Tabela 1** – Digestibilidade *in vitro* (percentagem) de dieta de confinamento incubada com diferentes modificadores ruminais.

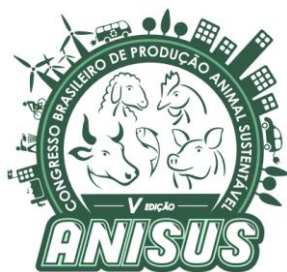
	TRATAMENTO				P-Valor
	RI	RII	ES	MON+FLA	
Digestibilidade média (n =190)	87,64 a	87,19 a	85,02 b	85,6 b	0,0001
Digestibilidade mínima (n=20) <sup>1</sup>	83,28 ab	84,44 a	81,75 b	83,49 ab	0,024
Digestibilidade máxima (n=20) <sup>1</sup>	89,55 a	88,92 b	87,5 c	87,71 c	0,0001
pH médio durante incubação	6,53 a	6,55 a	6,48 b	6,49 b	0,025

<sup>1</sup>Valores médios dos 10% menores ou maiores valores encontrados; Letras iguais, resultados iguais na linha.

**Tabela 2** – Valore de pH em relação ao tempo de incubação durante o ensaio de digestibilidade *in vitro* de dieta de confinamento incubada com diferentes modificadores ruminais.

Tempo (horas após incubação)	TRATAMENTO			
	R I	RII	ES	MON+FLA
0	6,96	6,96	6,94	6,92
3	6,81	6,84	6,77	6,79
6	6,67	6,69	6,61	6,63
24	6,35	6,4	6,29	6,29
27	6,33	6,34	6,29	6,31
30	6,31	6,34	6,27	6,28
48	6,29	6,31	6,22	6,23

<sup>1</sup>Valores médios dos 10% menores ou maiores valores encontrados.



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## **Levantamento das características físico-químicas de silagem de milho realizadas por produtores familiares**

Gabriela Solivo<sup>1</sup>, Wilson Nei Zacaron<sup>2</sup>, Tainara Basso<sup>3</sup>, Gabriela Rodrigues Marin<sup>2</sup>, Claiton André Zotti<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Bolsista de Pesquisa, <sup>1,3</sup>acadêmica do curso de Zootecnia, Unoesc, Xanxerê-SC.

<sup>2</sup>Mestrando em Sanidade e Produção

Animal, Unoesc, Xanxerê-SC

<sup>4</sup>Professor, Universidade do Oeste de Santa Catarina, Xanxerê-SC

### **INTRODUÇÃO**

A silagem de milho é uma prática comum entre produtores de leite de todo o país, sendo primordialmente utilizada como estratégia para suprir a falta de alimento nas épocas de baixa produção de forragem, ou, em muitos casos, durante o ano todo. No entanto, ainda há produtores que carecem de informações técnicas durante a ensilagem, comprometendo assim a nutrição do rebanho durante todo o ano, e consequentemente sua produção.

Rodrigues et al. (2018) ressaltam que avanços tecnológicos criam a necessidade do homem desenvolver modos de ser capaz de administrar a sua propriedade. Desta forma os produtores vêm buscando a melhoria da qualidade da silagem de milho, desde a adubação até o momento de fornecer o volumoso ao animal. Pensando nisso, para que haja uma maximização da eficiência dos recursos das propriedades é necessário que haja uma aproximação do meio científico com o produtor.

O objetivo desse estudo foi avaliar os processos de ensilagem praticados por pequenos produtores rurais bem como as características químico-físicas da silagem de milho planta inteira.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

Este trabalho foi desenvolvido em 20 propriedades rurais produtoras de leite, no município de Faxinal dos Guedes – SC, que confeccionam silagem de milho planta inteira rotineiramente. Todos eram associados da Cooperativa COMFAG.

Foram realizadas coletas referentes à safra de 2017/2018 com aplicação de questionário sobre características do rebanho e do silo, tratamentos agrônomicos praticados na cultura do milho, forma de conservação e manejo durante a desensilagem.

A amostragem do material ensilado foi realizada em forma de W, retirando-se sub-amostras do silo e posteriormente homogeneizando-as para a retirada de aproximadamente dois quilos de matéria natural por silo. Para análise químico-bromatológica, as amostras foram pré-secas em estufa de ar forçado a 55°C por 72 horas, então moídas em moinho tipo Wiley com peneira de malha de 1 mm. A matéria seca total (MS), proteína bruta (PB), e matéria mineral (MM), foram determinados conforme descrito por Silva e Queiroz (2002). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), conforme proposto por Van Soest, et al. (1991), em sacos de poliéster (Komarek, 1993), usando método sequencial e autoclave (Senger et al., 2008).

A massa específica foi determinada com probe manual, a estratificação de partículas seguiu a metodologia proposta por Lammers et al. (1996) e o tamanho médio de partículas foi calculado de acordo com o proposto por Jobim et al. (2007). As determinações de micotoxinas foram realizadas pelo laboratório de análises micotoxicológicas (LAMIC) da UFSM, sendo expressas em partes por bilhão (ppb).

Os parâmetros físicos, químicos e os níveis de Zearalenona foram compilados e os dados apresentados por meio da estatística descritiva.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A partir do questionário observou-se que o sistema semi-intensivo predomina em 95% das propriedades visitadas, as quais classificam-se como pequenas propriedades, com rebanho variando de 24 a 82 animais (média de 20,26±7,8 vacas lactantes).

Quanto à área cultivada, as propriedades possuíam entre 2,5 a 15 hectares disponíveis. A oferta diária de silagem variou de 10 a 34 kg de matéria natural por dia



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

(média de 20,75 kg/dia), sendo utilizada durante todo o ano.

O critério mais utilizado para determinar o ponto de corte foi a análise da maturidade do grão (80% das respostas), seguida da estimativa de MS com uso de forno micro-ondas (20%).

Todas as propriedades, em virtude de seu porte, dependem da colheita terceirizada, realizada com ensiladeira acoplada ao trator, com afiação de facas de uma a três vezes ao dia. No entanto, 75% das propriedades realizaram o corte com ensiladeira sem a presença de sistema de quebra de grãos (cracker), assim diminuindo o aproveitamento dos grãos de milho que são eliminados via fezes.

Estrada (2019) relata que otimizar o uso do milho pelos ruminantes significa minimizar o teor de amido nas fezes e isso implica em mitigar a principal limitação a digestão do amido, ou seja, garantir a ruptura dos grãos de milho via processamento.

Em todas as propriedades a compactação foi realizada com tratores da propriedade. Em média a massa específica foi de 516 kg MV/m<sup>3</sup>, muito abaixo do valor desejável de 700 kg MV/m<sup>3</sup> resultando em densidade muito abaixo do ideal (Tabela 1). Tavares et al. (2009) descrevem que a presença de oxigênio, decorrente da entrada de ar durante o período de estocagem ou na abertura do silo, favorece o crescimento de microrganismos aeróbios, que utilizam vários substratos derivados diretamente da forragem ou indiretamente da fermentação. Este fato somado à forma predominante de retirada da silagem (70% retiram com garfo, 15% com trator e concha e 15% com fresa) agrava a conservação e estabilidade fermentativa do silo.

Devido ao baixo teor de MS médio no momento da colheita (Tabela 2), este sistema não afetou negativamente o processamento da planta de milho (Tabela 1). No entanto, a presença de camada deteriorada foi visível em 65% dos silos visitados.

Em 95% das propriedades visitadas observou-se a presença de Zearalenona (Tabela 2). Sassahara, et al. (2003), descrevem que o consumo de alimentos contaminados por Zearalenona determina um quadro de hiperestrogenismo nas espécies domésticas, caracterizado pela diminuição da produção de leite, repetição de cio,

diminuição da taxa de concepção e até mesmo abortamento.

Porem os valores médios de FDN (46%), FDA (27%) e PB (6,62%) se mantiveram dentro do recomendado por Pereira (2006). Permitindo assim um impacto positivo no valor nutricional do material, ou seja, apesar das perdas descritas, a silagem manteve-se com um valor nutricional adequado.

## CONCLUSÃO

A distribuição das partículas atende os padrões desejáveis, no entanto os produtores devem realizar o corte da planta com maior teor de MS, bem como aumentar o tempo de compactação da massa ensilada.

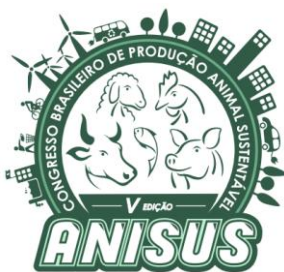
## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade do Oeste de Santa Catarina pela bolsa de pesquisa (FUMDES – Art. 171), e a todos que de alguma forma auxiliaram para a realização desse projeto. A BIOMIN pela parceria nas análises de micotoxinas.

## REFERÊNCIAS

- ESTRADA, P. A. C. 2019. Efeito da silagem de milho na modulação da comunidade bacteriana endógena. Piracicaba. USP, 83p.
- JOBIM, C.C.; NUSSIO, L.G.; REIS, R.A.; SCHMIDT, P. 2007. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. Revista Brasileira de Zootecnia. 36:101-119.
- LAMMERS, B. P.; BUCKMASTER, D. R.; HEINRICHS, A. J. 1996. A simplified method for the analysis of particle sizes of forage and total mixed rations. Journal of Dairy Science 79:922-928.
- PEREIRA, J. R. A. 2006. Pionner. UEPG - Castro/PR. Disponível em < <http://www.pioneersementes.com.br/media-center/artigos/54/entendendo-a-qualidade-da-sua-silagem>> Acesso no dia 16/08/2019.
- SASSAHARA, M., YANAKA, E. K., NETTO, D. P. 2003. Ocorrência de aflatoxina e zearalenona em alimentos destinados ao gado leiteiro na Região Norte do Estado do Paraná, Londrina, 24:63-72.
- RODRIGUES, V. D. V.; COUTO, M. H. A.; VESPUCCI, I. L. 2018. Contabilidade Rural: Particularidades, Benefícios e Dificuldades de Aplicação no Setor Agrícola. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento 01:57-80.
- SILVA, D. J. E QUEIROZ, A. C. 2002. Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3ed. Viçosa. UFV, 235p.





# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

TAVARES, V. B.; PINTO, J. C.; EVANGELISTA, A. R.; FIGUEIREDO, H. C. P.; ÁVILA, C. L. S.; LIMA, R. 2009. Efeitos da compactação, da inclusão de aditivo absorvente e do emurchecimento na composição bromatológica de silagens de capim-Tanzânia. 1: 40-49.

## TABELAS

**Tabela 1.** Características físicas das silagens de milho.

Peneiras	Desejável <sup>1</sup>	Valores médios observados
Superior (19 mm), %	3 a 8%	5,9
Médio (8 mm), %	45 a 65%	45,1
Inferior (4 mm), %	20 a 30%	34,3
Fundo (< 4 mm), %	<10%	14,6
TMP (mm) <sup>2</sup>	8 a 15	11,4
Massa específica (kg MN/m <sup>3</sup> )	>700	516

<sup>1</sup>Lammers et al. (1996) <sup>2</sup>TMP: Tamanho médio de partículas.

**Tabela 2.** Dados da composição química e micotoxinas das silagens.

Variável	Média	Mín.	Máx.	D.P.	C.V (%)
MS, % da MN	29,87	22,7	39,80	4,32	14,46
PB, % MS	6,62	4,28	8,57	1,10	16,61
FDN, % MS	46,05	36,9	57,2	4,84	10,51
FDA, % MS	27,66	21,6	35	3,29	11,89
MM, % MS	4,30	2,8	5,9	0,97	22,55
ZEA, ppb	116,7	0	258	60,2	44,59

MS – Matéria seca, PB – Proteína Bruta, FDN – Fibra em Detergente neutro, FDA – Fibra em Detergente Acido MM – Matéria Mineral. ZEA - Zearalenona, D.P: Desvio-padrão.



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## **AVALIAÇÃO DAS PTAs PARA PRODUÇÃO DE LEITE, PROTEÍNA E GORDURA DOS TOUROS LEITEIROS DISPONÍVEIS PARA COMERCIALIZAÇÃO NO BRASIL EM 2018**

Heliveltonn Ribeiro Polese<sup>1</sup>, Taysa Adolfo<sup>1</sup>, Tiago De Nadal<sup>2</sup>, Aline Zampar<sup>3</sup>, Diego de Córdova Cucco<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Zootecnia, Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC Chapecó, SC. Bolsista de Extensão.

<sup>2</sup> Zootecnista formado pela Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC Chapecó, SC.

<sup>3</sup> Professor(a) doutor(a) do Departamento de Zootecnia, Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC Chapecó, SC.

### **INTRODUÇÃO**

No Brasil, a produção de leite este ano está acima dos comparado ao mesmo período do ano anterior (USDA DAIRY, 2019). Totalizou no primeiro trimestre de 2019 a quantia de 6,20 bilhões de litros, 3% acima comparado ao ano anterior (IBGE, 2019). Esse aumento se explica pela intensificação do setor leiteiro no que diz respeito a produtividade nos últimos anos. SANTOS (2011) relata que ao serem implantados sistemas de pagamento por qualidade que levam em consideração os sólidos totais, permite ganhos não só ao produtor, como também as empresas. Em vista disso DÜRR, (2012) destaca que há uma pressão dos consumidores por qualidade, que obriga as indústrias de lácteos a remunerar melhor os produtores com maior teor de sólidos no leite.

Neste contexto ferramentas adequadas do melhoramento animal, tais como métodos científicos, estatísticos e computacionais atuam como um ponto decisivo para intensificar o aumento do ganho genético para a qualidade das características de interesse econômico na pecuária de leite (SILVA, 2015).

Em busca da evolução constante do melhoramento de bovinos leiteiros, este trabalho descreve e compara os padrões dos touros leiteiros disponibilizados pelas empresas comercializadoras de sêmen do país, em especial as características referentes a produção de leite, gordura e proteína.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

Para a realização do trabalho foi elaborado um levantamento com o intuito de identificar todas as empresas que atuavam até o mês de agosto do ano de 2018, com comercialização de sêmen de touros leiteiros no Brasil.

Após a identificação foram estudadas com maior ênfase nove empresas e sendo buscados touros leiteiros das raças Holandês e Jersey disponíveis e que fazem parte da avaliação genética global realizada pelo Dairy Bulls (Interbull – *International Bull Evaluation Service*).

Dentre as nove empresas, foram encontrados 748 touros da raça Holandês e 235 touros Jersey, total de 983

provas genéticas avaliadas pelo Interbull na base genética americana.

Os dados de todos os touros foram tabulados separadamente por raça, e as PTAs (*Predicted Transmitting Ability*) para Produção de leite (lb), Produção de Proteína (lb), Produção de Gordura (lb), foram avaliadas. Estas três características foram selecionadas em função de apresentarem maior importância para a produção leiteira e maior impacto na remuneração desta atividade.

A partir da análise dos animais tabulados, foi avaliado quais características eram favoráveis, ou desfavoráveis, quando comparadas as médias dos touros disponibilizadas pelas empresas, aplicada a estatística descritiva: média, desvio-padrão, máximo e mínimo, com confecção de tabelas.

Após a tabulação de todos esses dados foi realizada análise de variância, em delineamento inteiramente casualizado, desbalanceado. Quando detectada diferença significativa, procedeu-se o Teste de Tukey (5%) para comparação das médias entre empresas. Em casos em que a variável não apresentou distribuição normal de resíduos, foi realizada análise não-paramétrica das variáveis através do teste de Kruskal-Wallis.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na raça Holandês, tabela 1, a média geral da PTA para produção de leite (lb), foi 1137,90lb. A empresa C foi superior as empresas E, F, G, I porém semelhante as demais empresas. Para PTA de produção de gordura, as empresas A, B, H foram iguais entre si e superiores as demais empresas. Para a PTA de produção de proteína, as empresas B, C, H, foram superiores as empresas D, E, F, G, I, e foi semelhante a empresa A.

Para a PTA de produção de leite (lb), a média geral na raça Jersey, tabela 2, foi de 848,55 lb. As empresas A e B foram superiores as empresas F e G e foram iguais as demais. A empresa F foi inferior à maioria das outras empresas quando comparado a produção de gordura e de proteína. Isto mostra que a empresa F pode ser insuficiente em produção de leite (lb) e por consequência, produção de gordura e proteína (lb).

De acordo com o estudo de CUCCO, et al. (2017)

quanto maior o potencial de produção de leite das filhas de touros com alto valor genético, menor será a concentração de sólidos no leite.

Outros autores como BOLIGON, et al. (2005), apresentam valores de correlação genética de baixa e negativa magnitude, para teor de gordura e produção de leite. Dessa forma ao selecionar animais para elevar a produção de leite, dificilmente consegue-se proporcionalmente elevar o teor de gordura do leite, gerando animais com altos volumes de leite produzido, porém baixos em proporção de gordura.

Ao selecionar animais altamente produtivos, deve-se avaliar quais os efeitos que esta seleção terá em relação as características produtivas, pois a seleção para volume (leite, proteína ou gordura) pode levar a uma diminuição no desempenho reprodutivo, que pode ser associada à condição corporal inadequada, gerando distúrbios metabólicos e doenças infecciosas e estes podem levar a baixa taxa de fertilidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para as características produção de leite, proteína e gordura, empresas que apresentaram maior produção de leite, obtiveram proporcionalmente menores resultados de gordura e proteína.

Para a produção de gordura, foi possível identificar nas empresas que apresentarem maior quantidade de gordura, uma baixa produção de leite.

## REFERÊNCIAS

BOLIGON A. A. et al. Herdabilidade e tendência genética para as produções de leite e de gordura em rebanhos da raça holandesa no estado do Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Zootecnia 34 (5): 1512-1218, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v34n5/26631.pdf>> Acesso em: 02 ago. 2019.

CEPA, Centro de socioeconomia e planejamento agrícola. Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2016-2017. 2017. Florianópolis. Disponível em: <[http://docweb.epagri.sc.gov.br/website\\_epagri/Sintese-Anual-da-Agricultura-SC\\_2016\\_17.pdf](http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_epagri/Sintese-Anual-da-Agricultura-SC_2016_17.pdf)>. Acesso em: 01 ago. 2019.

CUCCO, D. C. et al. Estudo das correlações entre as PTAs (capacidades previstas de transmissão) de touros da raça Holandês com avaliação genética disponíveis no Brasil: características de produção, reprodução e conformação. Livestock Research for Rural Development, 2017. Disponível em: <<http://www.lrrd.org/lrrd29/1/cucc29001.html>> Acesso em: 02 ago. 2019.

DÜRR, J. W. Como produzir leite de qualidade. 4 ed. Brasília: SENAR, p. 34-39, 2012. Disponível em: <<http://files.pecuariaperobal.webnode.com.br/200000008-b310fb40a7/Como%20Produzir%20Leite%20De%20Alta%20Qualidade.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2019.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2019. Indicadores IBGE Estatística da Produção Pecuária. 51p.

Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2380/epp\\_2019\\_1tri.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2380/epp_2019_1tri.pdf)> Acesso em: 01 ago. 2019.

USDA DAIRY, United States Department Of Agriculture. 2019. South America Dairy Market Overview. Madison, WI. 1p. Disponível em: <[https://www.ams.usda.gov/mnreports/md\\_da130.txt](https://www.ams.usda.gov/mnreports/md_da130.txt)> Acesso em: 01 ago. 2019.

SANTOS, M. V. Como o pagamento influencia a qualidade do leite? Milk Point. 2011. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-veiga-dos-santos/como-o-pagamento-influencia-a-qualidade-do-leite-73858n.aspx>> Acesso em: 14 ago. 2019.

SILVA, M. V. B. Quais ferramentas podem ser utilizadas para melhorar a genética dos bovinos leiteiros? Notícias Agripoint. 2015. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/contato/noticias-agripoint/quais-ferramentas-podem-ser-utilizadas-para-melhorar-a-genetica-dos-bovinos-leiteiros-98313n.aspx>> Acesso em: 14 ago. 2019.

WEIGEL, K. A. Prospects for improving reproductive performance through genetic selection. Animal Reproduction Science, [s.l.], v. 96, n. 3-4, p.323-330, dez. 2006. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anireprosci.2006.08.010>.

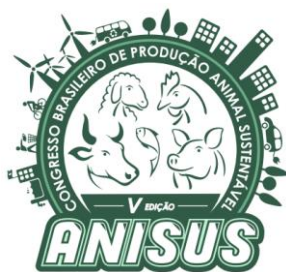
## Figuras e Tabelas

**Tabela 1.** Média de PTA's de touros Holandês para Produção de leite (lb), Proteína (lb) e Gordura (lb).

Empresa nº touros	Produção leite libra	Produção Proteína libra*	Produção Gordura libra*
A (100)	1214,51 <sup>ABC</sup>	46,89 <sup>AB</sup>	72,57 <sup>A</sup>
B (35)	1380,69 <sup>AB</sup>	55,25 <sup>A</sup>	78,71 <sup>A</sup>
C (68)	1573,75 <sup>A</sup>	51,61 <sup>A</sup>	55,61 <sup>B</sup>
D (54)	1215,20 <sup>ABC</sup>	42,03 <sup>BC</sup>	52,37 <sup>B</sup>
E (26)	1107,31 <sup>BCD</sup>	41,57 <sup>BC</sup>	55,65 <sup>B</sup>
F (26)	974,03 <sup>CDE</sup>	34,11 <sup>CD</sup>	46,34 <sup>B</sup>
G (170)	645,17 <sup>E</sup>	23,85 <sup>D</sup>	3247 <sup>C</sup>
H (241)	1338,73 <sup>ABC</sup>	50,58 <sup>A</sup>	70,39 <sup>A</sup>
I (28)	772 <sup>DE</sup>	32,78 <sup>CD</sup>	48,53 <sup>B</sup>
<b>Média</b>	<b>1137,9</b>	<b>42,19</b>	<b>57,59</b>

Médias seguidas de letras diferentes na coluna se diferenciam pelo Teste de Tukey (p<0,05). \*Médias seguidas de letras diferentes na coluna se diferenciam pelo Teste de Kruskal-Wallis (p< 0,05)

**Tabela 2.** Média de PTA's de touros Jersey para Produção de leite (lb), Proteína (lb) e Gordura (lb).



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

<b>Empresa nº touro</b>	<b>Produção leite libra</b>	<b>Produção Proteína libra</b>	<b>Produção Gordura libra</b>
A (42)	1130,95 <sup>A</sup>	46,28 <sup>A</sup>	60,38 <sup>A</sup>
B (28)	1090,82 <sup>A</sup>	43,03 <sup>AB</sup>	52,46 <sup>AB</sup>
C (25)	1026,20 <sup>AB</sup>	38,68 <sup>ABC</sup>	46,72 <sup>AB</sup>
D (20)	989,40 <sup>AB</sup>	37,15 <sup>ABCD</sup>	46,95 <sup>AB</sup>
E (17)	741,52 <sup>AB</sup>	31,35 <sup>BCD</sup>	46,52 <sup>AB</sup>
F (11)	-493,18 <sup>C</sup>	3,81 <sup>E</sup>	16,54 <sup>C</sup>
G (27)	504,00 <sup>B</sup>	23,22 <sup>DE</sup>	32,14 <sup>BC</sup>
H (55)	869,03 <sup>AB</sup>	36,23 <sup>ABC</sup>	48,90 <sup>AB</sup>
I (10)	733,70 <sup>AB</sup>	26,70 <sup>CDE</sup>	38,30 <sup>B</sup>
<b>Média</b>	<b>848,54</b>	<b>35,4</b>	<b>46,91</b>

Médias seguidas de letras diferentes na coluna se diferenciam pelo Teste de Tukey (p<0,05).

## Alturas de corte e adição de inoculante em silagem de milho

Igor Kieling Severo<sup>1</sup>, Regis Luis Missio<sup>2</sup>, Sayonara Salvatti Müller<sup>3</sup>, Fabricio Zanini Gonçalves<sup>3</sup>, João Carlos Galvan<sup>3</sup>, Felipe Candiott<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mestrando no PPGAG, UTFPR – Pato Branco/PR, Bolsista Capes; <sup>2</sup> Professor Adjunto, UTFPR – Pato Branco/PR;

<sup>3</sup> Graduando(a) em agronomia; UTFPR – Pato Branco/PR.

### INTRODUÇÃO

A Região Sul do Brasil ocupa, desde 2014, o primeiro lugar na produção leiteira nacional, em torno de 35 bilhões de litros (IBGE, 2017). Deste modo a alimentação do rebanho leiteiro neste contexto, é o aspecto mais importante, já que a lucratividade na atividade leiteira é dependente do fornecimento de dietas balanceadas aos animais (SIGNORETTI, 2013). Para tanto, a oferta de alimento em quantidade e qualidade deve ocorrer ao longo do ano.

A utilização de forragens conservadas, neste contexto, é essencial para a produção de leite em razão da variação na produção de forragem ao longo do ano (POLI; CARVALHO, 2001). A produção de silagem de qualidade, nesse sentido, é extremamente importante para a nutrição animal, bem como para a sustentabilidade dos sistemas de produção de leite, especialmente aqueles baseados na agricultura familiar, que devido à baixa escala de produção, estão mais sujeitos a abandonar a atividade em razão de variações mercadológicas que afetam o preço do litro de leite pago ao produtor.

Neste sentido o objetivo deste trabalho, foi avaliar diferentes alturas de corte de plantas de milho para silagem e a dição de inoculante sobre características qualitativas da silagem.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Renascença – Paraná (26°09'29" S 52°58'08" O). A altitude da região é de 700 metros e o solo é classificado como Latossolo Vermelho Eutrófico (EMBRAPA, 2006). O clima da região, de acordo com o IAPAR (2011), é o subtropical (Cfa).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com os tratamentos em arranjo fatorial 3x2+1 (três alturas de corte, dois níveis de inclusão de aditivo microbiano e um padrão representado pela forragem antes de ensilar). As repetições foram constituídas pelos minisilos, exceto no caso da forragem verde, cujas repetições são representadas pelas amostras colhidas antes da ensilagem.

Foram avaliadas três alturas de corte de milho silagem (20, 40 e 60 cm) e duas formas de ensilagem (com ou sem inoculante microbiano), avaliando as alterações ocorridas antes e após a ensilagem do material. O aditivo

microbiano utilizado (SIL-ALL 4x4 WS) apresenta, segundo fabricante, composição básica de *Pediococcus acidilactici*, *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus salivarius*, amilase, celulase, xilanase, hemicelulase, sacarose e dióxido de Silício.

A colheita do milho foi realizada quando o grão atingiu o ponto farináceo-duro, de forma que para cada altura foram coletadas plantas de cinco locais (2,00 m lineares) estabelecidos aleatoriamente dentro da área experimental, excluindo-se as bordas. Posteriormente o material foi triturado em triturador estacionário, com tamanho de partícula preconizado entre 2-4 cm. Após a trituração do material, para cada altura de corte, retirou-se cinco amostras para realizar avaliação das características da forragem antes da ensilagem, as quais permaneceram congeladas em freezer comercial para posteriores análises.

A forragem colhida em cada altura de corte foi dividida em dois montes, em um dos quais adicionou-se o aditivo microbiano de acordo com as recomendações do fabricante. Após a forragem foi ensilada em minisilos constituídos de sacos plásticos (20 micras) com capacidade para 2 kg. Para o estabelecimento da anaerobiose e vedação realizou-se uma Máquina Industrial de Embalar a Vácuo (modelo GS620F). Para cada tratamento foram confeccionados 10 minisilos, que após 60 dias de ensilagem, foram abertos para realização de avaliações. Destes dez minisilos, a forragem contida em seis foi destinada para as análises laboratoriais. O restante dos minisilos utilizou-se para determinação da estabilidade aeróbica. As características da massa verde foram determinadas em amostras das alturas de corte, sendo os valores apresentados referentes a média das alturas.

Foram realizadas análises laboratoriais, onde foi analisado o teor de matéria seca (MS), pH, a atividade de água (Aw), a condutividade elétrica, as perdas de matéria seca e a estabilidade aeróbica (EA). O pH foi determinado segundo metodologia de Silva & Queiroz (2002), para tanto se utilizou nove gramas de forragem fresca diluída em água destilada (60,00 mL) e após 30 minutos de descanso foi realizada a leitura do pH, em peagâmetro digital (Modelo DLA-PH).

Para a determinação CE foram utilizadas 25 g de forragem com água destilada (300,00 mL). Após filtragem, a condutividade elétrica do material foi determinada em condutivímetro (Modelo MCA-150P) configurado com



unidade de medida de mS cm<sup>-1</sup>, em temperatura de referência de 25,0°C e coeficiente de variação de 2,2% (KRAUS et al., 1997).

A determinação da Aw na forragem antes e após a ensilagem foi equipamento específico, conhecido como analisador de atividade de água (Modelo Lab Master - Aw), o qual determina a atividade de água pela diferença de ponto de orvalho. Para tanto se utilizou 2,00 g de material fresco.

As perdas de matéria seca após a ensilagem serão determinadas segundo (SCHMIDT, 2006). Para tanto, a seguinte equação será utilizada:  $PMS = [((Pi \times MSi) - (Pf \times MSf)) \times 100] / Pi$ , onde PMS representa a perda total de matéria seca (%), Pi é o peso inicial, MSf representa o percentual de matéria seca, Pf o peso final e MSi representa o percentual de matéria seca.

A EA após a abertura dos minisilos foi determinada considerando o tempo para a temperatura do material se elevar em 2,0°C acima da temperatura ambiente. Para tanto, após a abertura dos minisilos utilizados, mediu-se a temperatura até a mesma se elevar em 2,0°C, realizando as medidas de 3 em 3 horas.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey, considerando-se 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se que o teor de matéria seca (MS) da silagem variou de 32,69 a 33,36%, não havendo interação significativa entre a altura de corte e a adição de inoculante sobre esta variável. Estes resultados foram coerentes com aqueles verificados por Marquardt et al. (2017), que avaliando diferentes alturas (20 e 40 cm) e adição de inoculante não observaram diferenças em função dos fatores de variação em relação ao teor de MS das silagens. Esse fato pode ser explicado pelo momento adequado em que a silagem foi feita, ou seja, no ponto do grão em farináceo duro e pela boa produção e conservação da mesma (CRUZ; FILHO; NETO, 2010) (Tabela 1).

O pH da silagem não foi alterado ( $P > 0,05$ ) pela altura de corte das plantas de milho e pela adição de inoculante. Isso pode ser reflexo da elevada qualidade do material ensilado, o qual não limitou o crescimento de bactérias lácticas e o abaixamento do pH. Verifica-se que os valores de pH estão dentro dos limites de 3,7 a 4,2, definidos aqueles indicadores para classificação da silagem como de boa qualidade (FRANÇA et al., 2011).

No entanto, verificou-se diferença significativa do valor de pH entre a massa *in natura* e a massa ensilada, onde o pH do material fresco apresentou-se mais elevado (menos ácido) do que comparado ao material ensilado. Estes resultados estão associados ao fato de que durante o processo fermentativo anaeróbico da silagem,

desenvolvem-se bactérias que produzem principalmente ácido lático (gêneros *Leuconostoc*, *Lactococcus*, *Lactobacillus*), fazendo com haja a acidificação do material, ou seja, queda no pH (JUNIOR, 2014).

A condutividade elétrica (CE) foi superior ( $P < 0,05$ ) na forragem fresca em relação ao material ensilado o que se deve ao fato que o material fresco haver maior teor de água e solutos que possibilitam a condução da eletricidade. Por outro lado, a CE não foi alterada ( $P > 0,05$ ) pela altura de corte e pela inclusão de inoculante, isso pode ter ocorrido porque o tamanho de partícula foi o mesmo nas três alturas de corte e assim o extravasamento celular foi praticamente igual. Porém, esses valores obtidos de CE da forragem ensilada são mais baixos dos que os encontrados por Paziani (2004) em silagem de capim Tanzânia, os quais foram de 1,9 mS cm<sup>-1</sup> sem inoculante e 1,7 mS cm<sup>-1</sup> com inoculante.

A atividade de água (Aw) foi superior ( $P < 0,05$ ) na forragem fresca em relação a silagem, o que está associado ao fato de que no processo de conservação das forragens como silagem há perda de água (PAZIANI; CAMPOS, 2015). Por outro lado, verificou-se interação entre altura de corte e adição de inoculante para a Aw. Verificou-se, desta forma, que a AW foi alterada somente pela altura de corte na silagem ensilada sem inoculante, sendo a Aw superior ( $P < 0,05$ ) nas maiores alturas em relação a menor altura, o que pode estar associado ao fato de que a elevação da altura de corte das plantas implica em elevação da proporção de folhas em relação aos colmos, que são mais fibrosos e apresentam menor conteúdo de água no momento da ensilagem (JOBIM et al., 2007). Por outro lado, na forragem ensilada com inoculante, não foi verificado diferença significativa entre as alturas de corte para a AW. De acordo com Jobim et al. (2007), o crescimento de microrganismos maléficos e benéficos na conservação da silagem, possui relação com o teor de MS e Aw. A alta Aw acarreta crescimento de bactérias pertencentes ao gênero *Clostridium*, os quais surgem quando há excesso de umidade no material (0,93 a 0,97) e são indesejáveis por impedir a queda do pH das forragens, afetando assim seu valor nutricional (NUSSIO et al., 2001).

A estabilidade aeróbica (EA) da forragem fresca foi inferior ( $P < 0,05$ ) ao da silagem, o que é resultado da maior concentração de carboidratos solúveis e menor concentração de produtos provenientes do processo de fermentação anaeróbica durante a ensilagem, que atuam inibindo o crescimento de leveduras, principais causadores da deterioração na desensilagem. Segundo Junior (2014), na fermentação da silagem de milho, tem-se o crescimento de bactérias anaeróbicas e também a acidificação do material pela síntese de ácidos orgânicos, especialmente o ácido lático.

Após abertura, EA diminuiu ( $P < 0,05$ ) a medida que as plantas de milho foram colhidas com maior altura, estes resultados são provavelmente associados ao fato de que com a elevação da altura existe uma maior concentração carboidratos não estruturais e maior produção de ácidos orgânicos. Segundo Weinberg et al. (2007) a deterioração da massa ensilada, quando em contato com o ar, está relacionada com a presença de leveduras, resultando em menor valor nutritivo, contribuindo para a redução da digestibilidade e também pode ocorrer perda de MS.

Não foi verificada diferença ( $P > 0,05$ ) para a EA entre a silagem ensilada com ou sem inoculante, isso provavelmente ocorreu pelo fato do inoculante ser utilizado, principalmente, para melhorar a eficiência de conservação da silagem. Além disso, seu uso deve-se pelo aumento na EA e aceleração da fermentação, assim a utilização de inoculantes com bactérias heteroláticas tendem a elevar a estabilidade aeróbica em função de possibilitarem a elevação de ácidos orgânicos, como ácido acético, que inibem o crescimento das leveduras após a abertura do silo (MORAIS et al., 2012).

Na variável perda de matéria seca verifica-se que não houve efeito ( $P > 0,05$ ) das alturas de corte e da inclusão de inoculante, fato este que pode ter ocorrido pela eficiência de vedamento dos minisilos e na conservação da forragem. Entretanto, Caliscura & Gai (2012), concluíram em seus estudos que a aplicação de inoculante não refletiu na melhoria da silagem quanto aos aspectos de perdas de MS, temperatura, proteína bruta, fibra em detergente ácido, fibra em detergente neutro e pH.

## CONCLUSÕES

A elevação da altura de corte das plantas de milho diminui a estabilidade aeróbica da silagem.

A qualidade da silagem apresenta menor variação qualitativa em função das alturas de corte quando é adicionado inoculante a base de bactérias homofermentativas e heterofermentativas. A ensilagem do material elevou a estabilidade aeróbica, bem como melhorou as características associadas a conservação da forragem.

## REFERÊNCIAS

CALESCURA, P.L.; GAI, V.F. Uso de inoculante microbiano em silagem de milho. *Revista Brasileira de Energias Renováveis*, v. 1, n. 2, p. 196–209, 2012.

CRUZ, J.C.; FILHO, I.A.P.; NETO, M.M.G. Milho para silagem. Agência Embrapa de informação tecnológica. 2010.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 2006.

FRANÇA, A.F.D.S.; OLIVEIRA, R.D.P.; RODRIGUES, J.A.S.; MIYAGI, E.S.; SILVA, A.G.D.; PERON, H.J.M.C.; BASTOS, D.D.C. Características fermentativas da silagem de híbridos de sorgo sob doses de nitrogênio. *Ciência Animal Brasileira*, v. 12, n. 3, p. 383–391, 2011.

IAPAR – Instituto Agrônomo do Paraná. Clima. Londrina: IAPAR. 2011. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1648>>. Acesso em: 30 jun. 2019.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores IBGE. Brasília, 2017.

JOBIM, C.C.; NUSSIO, L.G.; REIS, R.A.; SCHMIDT, P. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 36, p. 101–119, 2007.

JUNIOR, W.B. Qualidade nutricional de silagem de milho com diferentes densidades e altura de corte da planta. Florianópolis: UFSC. 2014.

KRAUS, S.A.J.; READ, A.; SOLOW, K.; BALDWIN, T.; SPRADLIN, E.; ANDERSON J. Acoustic alarms reduce porpoise mortality. *Nature*, v. 388, n. 6642, p. 525, 1997.

MARQUARDT, F.I.; JOBIM, C.C.; BUENO, A.V.I.; RIBEIRO, M.G. Altura de corte e adição de inoculante enzimo-bacteriano na composição químico-bromatológica e digestibilidade de silagens de milho avaliada em ovinos. *Ciência Animal Brasileira*, v. 18, p. 1–9, 2017.

MORAIS, M.D.G.; ÍTAVO, C.C.B.F.; ÍTAVO, L.C.V.; BUNGENSTAB, D.J.; RIBEIRO, C.B.; OLIVEIRA, L.B.; SCHMIDT, P. Perdas fermentativas na ensilagem, parâmetros digestivos e desempenho de bovinos de corte alimentados com rações contendo silagens de cana-de-açúcar. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2006. 228p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2006.

SILVA, J.D.; QUEIROZ, A.C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3 ed. Viçosa: UFV. 2002.

NUSSIO, L.G.; CAMPOS, F.P.; DIAS, F.N. Importância da qualidade da porção vegetativa no valor alimentício da silagem de milho. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 2001, Maringá. Anais... Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2001. p.127–145.

PAZIANI, S.F. Controle de perdas na ensilagem, desempenho e digestão de nutrientes em bovinos de corte alimentados com rações contendo silagens de capim-Tanzânia. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2004. 208p. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagem). 2004.

PAZIANI, S.F.; CAMPOS, F.P. Silagem de milho: ponto ideal de colheita e suas implicações. *Pesquisa & Tecnologia*, v. 12, n. 1. 2015.

POLI, C.H.E.C.; CARVALHO, P.C.F. Planejamento alimentar de animais: proposta de gerenciamento para o sistema de produção à base de pasto. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, v. 7, n. 1, p. 145–156, 2001.

SIGNORETTI, R.D. A importância da alimentação e do manejo de vacas leiteiras em produção. COAN, Ribeirão Preto, v. 1, n. 1, p. 9, 2013.

WEINBERG, Z.G.; SHATZ, O.; CHEN, Y.; YOSEF, E.; NIKBAHAT, M.; BEN-GHEDALIA, D.; MIRON, J. Effect of lactic acid bacteria inoculants on in vitro digestibility of wheat and corn silages. *Journal of dairy science*, v. 90, n. 10, p. 4754-4762, 2007.

**Tabela 1** – Características do milho antes e após a ensilagem, colhido em diferentes alturas, com e sem adição de inoculante. UTFPR, Pato Branco – PR, 2019.

Itens	Milho <i>in natura</i>	Altura de corte (A) (cm)			Média
		20	40	60	
Matéria seca (%)					
Sem	--	32,78	33,86	35,60	34,08
Com	--	32,85	32,69	33,06	32,88
Média	33,61	32,82	33,33	34,33	33,49
pH					
Sem	--	3,51	3,50	3,51	3,51
Com	--	3,45	3,53	3,54	3,50
Média	5,84a	3,48b	3,51b	3,52b	3,51
Condutividade elétrica (mS cm <sup>-1</sup> )					
Sem	--	0,6201	0,68	0,74	0,68
Com	--	0,6603	0,66	0,66	0,66
Média	2,35a	0,6402b	0,67b	0,70b	0,67
Atividade de água					
Sem	--	0,93Bb	0,94 Aa	0,94 Aa	0,94
Com	--	0,94 Aa	0,94 Aa	0,94 Aa	0,94
Média	0,95a	0,93b	0,94b	0,94b	0,94
Estabilidade aeróbica (horas)					
Sem	--	112,00	91,66	86,50	96,72
Com	--	101,50	101,50	96,75	99,91
Média	86,77b	106,75 Aa	96,58ABa	91,62BCa	98,60
Perdas de matéria seca, (%)					
Sem		8,20	7,52	7,10	7,63
Com		8,61	8,40	8,00	8,36
Média	--	8,43	7,97	7,57	8,00

A = altura; I = inoculante; P (A x I) = probabilidade para a interação entre altura de corte e inclusão. P (P x A) = probabilidade para a análise de contraste entre milho *in natura* e milho silagem em diferentes alturas. Médias seguidas de letras minúsculas sobrescritas indicam diferença na coluna, enquanto letras maiúsculas sobrescritas indicam diferença na linha para a interação altura x inoculante. Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na linha indicam diferença para as alturas de corte (P < 0,05). Médias seguidas de letras minúsculas distintas indica diferença para a análise de contraste entre milho *in natura* e milho silagem em diferentes alturas (P < 0,05).

## Química do Solo sob Efeito da Aplicação de Dejeto Líquido de Suínos em Pastagem de Missioneira-Gigante

Júlio César Ramos<sup>1</sup>, Fabiana Schmidt<sup>1</sup>, Cristiane de Lima Wesp<sup>1</sup>, Felipe Jochims<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pesquisador da estação experimental de Campos Novos da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri, Campos Novos, Santa Catarina, Brasil.

<sup>2</sup> Pesquisador do Centro de Pesquisa para a Agricultura familiar da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

### INTRODUÇÃO

A nova instrução normativa da Fundação do Meio Ambiente (FATMA) estabelece que a dose de dejetos líquidos de suínos (DSL) permitida a ser aplicada no solo depende, necessariamente, nos teores de fósforo no solo, variando com o teor de argila do solo. Ainda, a taxa que pode ser aplicada no solo, sem que haja acúmulo excessivo de nutrientes, depende da exportação dos mesmos da lavoura pelas culturas e/ou animais. Em contrapartida, a aplicação de doses elevadas de dejetos pode exceder a capacidade de absorção e reciclagem do solo, podendo levar à ocorrência de desequilíbrios no solo e, igualmente, problemas ambientais.

A maior contribuição esperada da aplicação de dejetos nos solos das lavouras é o incremento no teor de matéria orgânica (Corrêa et al., 2011) que, conjuntamente, resulta em melhoria dos atributos físicos, como a estabilidade de agregados, densidade e porosidade do solo (Corrêa et al., 2011; Veiga et al., 2012).

Na química do solo, a adição de dejetos é uma alternativa para repor os nutrientes extraídos pelas culturas, substituindo e/ou complementando a adubação mineral recomendada (Arruda et al., 2010), em especial os nutrientes mais requeridos, tal como N, P e K. Ainda, segundo Chantigny et al. (2004), pode haver um aumento do pH pela aplicação de DLS.

Os benefícios da aplicação de DLS no solo é variável, pois dependem da dose aplicada, composição do dejetos aplicado, época e frequência de aplicação, tipo de solo, necessidade e extração pelas culturas, relevo, clima e do regime de chuvas do local (Basso, 2003). Segundo Santos (2010), alguns elementos presentes nos dejetos, devido as suas características químicas, podem se acumular no solo. A acumulação de alguns elementos no solo tem o potencial de restringir suas funções, causar toxicidade às plantas e ainda contaminar a cadeia trófica.

Assim, o objetivo deste projeto, que visa avaliar os atributos químicos de um Latossolo Vermelho após 11 anos de aplicação de diferentes doses de dejetos líquidos de suínos em área com pastagem de grama Missioneira-gigante (*Axonopus catharinensis* Valls).

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi implantado em área com histórico de aplicação de dejetos de oito anos. Nesta área, o projeto foi conduzido entre 2015 e 2018, ou seja, totalizando 11 anos de aplicação de DLS, nas mesmas doses, onde as coletas foram realizadas em julho de 2018, no Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf) da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), situado na cidade de Chapecó, SC.

O experimento disposto no campo no delineamento em blocos, foi composto por sete tratamentos e cinco repetições de campo, onde os tratamentos estudados foram: **T1** – Testemunha: Ausência de adubação de N, com adubação de P e K correspondendo a dose de 60 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> (baseado na análise de solo de caracterização).

**T2** – 100 kg de N/ha/ano, na forma de DSL;

**T3** – 200 kg de N/ha/ano, na forma de DSL;

**T4** – 300 kg de N/ha/ano, na forma de DSL;

**T5** – 400 kg de N/ha/ano, na forma de DSL;

**T6** – 500 kg de N/ha/ano, na forma de DSL;

**T7** – 200 kg de N ha<sup>-1</sup>, na forma de N mineral (nitrato de amônia), mais P e K na dose de 60 kg ha/ano.

A aplicação da adubação, tanto do N mineral, quanto na forma de DLS foram divididas em quatro doses, realizadas imediatamente após o corte da pastagem. O experimento foi conduzido com este protocolo de aplicação por 11 anos. A massa de forragem coletada na área era retirada completamente, obedecendo as alturas de corte recomendadas. As unidades experimentais possuem igualmente 30 m<sup>2</sup> (6,0 de comprimento x 5,0 de largura), considerando-se como área útil, os 7,5 m<sup>2</sup> centrais.

Foram coletadas amostras deformadas para avaliar os teores de pH em água, P, K, M.O., Zn e Cu, nas camadas de 0-5,0, 5,0-10,0 e 10,0-20,0 cm. As análises químicas foram realizadas conforme metodologia padrão adotada pela Rede Oficial de Laboratórios de Análise de Solos dos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (Rolas), sendo realizadas pelo Laboratório de análises químicas do solo do Cepaf - Epagri localizado na cidade de Chapecó, SC. O pH em água foi determinado por potenciometria. Análises de P e K disponíveis foram realizadas seguindo o método de extrator duplo ácido (Mehlich-1), protocolados



por Tedesco et al. (1995). A M.O. foi obtida pela espectroscopia NIR.

### Análise estatística

Foi verificada a normalidade de resíduos bem como a homogeneidade de variâncias. Após a análise de variância, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias das variáveis estudadas, bem como as médias das camadas e dos tratamentos estão apresentados na Tabela 1.

Para o pH, houve diferença estatística entre tratamentos. A maior média observada foi na testemunha. Com pH 5,5. Houve uma tendência de diminuição do pH em água com o aumento das doses de DLS aplicadas. Ainda, o pH foi baixo quando aplicado somente adubo mineral, com média de 5,1, resultado do efeito acidificante dos adubos minerais. Dentre as camadas do solo, houve um aumento do pH em profundidade, provavelmente, pelo efeito acidificando da aplicação de adubos e dejetos sempre cobertura, concordando com o encontrado por Chantigny et al. (2004).

Para os teores de P, houve efeito de tratamento. Observa-se um comportamento crescente dos teores médios de P em relação as doses de DLS. Os maiores teores de P observados foram nas doses de 400 e 500 kg de N/ha/ano, com valores respectivos de 40,4 e 59,6 mg/dm<sup>3</sup>. Igualmente, a menor média de P observado foi na dose de 100 m<sup>3</sup>/ha ano<sup>-1</sup> de DLS, com média de 12,9 mg/dm<sup>3</sup>.

Os teores de K não apresentaram efeito crescente com o aumento da dose de DLS. Inclusive, a maior média de K observada foi no tratamento testemunha onde recebe anualmente adubação de P e K correspondendo a dose de 60 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>. Dentre as camadas houve um incremento nas camadas superficiais, com valores respectivos de 195,4, 112,0 e 74,2 mg/dm<sup>3</sup> para as camadas de 0-5,0, 5,0-10,0 e 10-20,0, respectivamente, sendo estas diferentes estatisticamente.

Discordando do encontrado por Corrêa et al. (2011), não houve efeito de dose de DLS ou de tratamento sobre os teores médios de matéria orgânica do solo, no entanto, houve um incremento de M.O. nas camadas superficiais, reflexo do não revolvimento do solo e decomposição de massa da parte aérea e raízes de plantas. No geral, entre a camada de 0 a 5,0 cm e a camada de 10,0 a 20,0 cm houve uma diferença de 1,2% de M.O.

Os valores de Zn e Cu diferiram entre tratamentos, com médias crescentes com a aplicação de DLS. Os maiores valores de Zn e Cu foram encontrados nas doses de 400 e 500, com valores respectivos de 15,0 e 17,5 mg/dm<sup>3</sup> para Zn e 14,4

e 11,9 mg/dm<sup>3</sup> para Cu, respectivamente para as doses de DLS correspondendo a 400 e 500 kg de N/ha/ano. Segundo CETESB (2005) 450 e 200 mg/kg para Zn e Cu, respectivamente.

### CONCLUSÕES

Há efeito da dose de DLS aplicado na concentração de nutrientes no solo e nas camadas superficiais em área de pastagem de missioneira-gigante, entre doses de 100 e 500 kg de N/ha/ano, em um Latossolo Vermelho.

Os valores de pH em área de pastagem de missioneira-gigante diminuem com o aumento da dose de DLS, enquanto os valores de P, Zn e Cu aumentam conforme aumento da dose de DLS entre doses de 100 e 500 kg de N/ha/ano, em um Latossolo Vermelho.

Com exceção do pH, todas as variáveis observadas foram maiores nas camadas superficiais, sendo que todas as variáveis diferem estatisticamente entre camadas.

### REFERÊNCIAS

- ARRUDA, C. A. O. et al. Aplicação de dejetos suíno e estrutura de um Latossolo vermelho sob semeadura direta. *Ciência Agrotécnica*, v. 34, n. 4, p. 804-809, jul-ago 2010.
- BASSO, C. J. Perdas de nitrogênio e fósforo com aplicação no solo de dejetos líquido de suínos. 2003. 125p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2003.
- CORRÊA, J.C., BARILLI, J., REBELLATTO, A., VEIGA, M. Aplicações de Dejetos de Suínos e as Propriedades do Solo. Concórdia, SC: Embrapa Suínos e Aves. Circular Técnica 58. 2011: 18 p.
- CHANTIGNY, M.H.; ROCHETTE, P.; ANGERS, D.A.; MASSÉ, D. & CÔTÉ, D. Ammonia volatilization and selected soil characteristics following application of anaerobically digested pig slurry. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 68:306-312, 2004.
- CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – Decisão de Diretoria nº 195-2005-E. Valores orientados para solos e águas subterrâneas no Estado de São Paulo. São Paulo: CETESB, 2005.
- SANTOS, R. C. Aplicação de dejetos líquidos de suínos em solos: aspectos biológicos e químicos do percolado. 2010. 91p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.
- VEIGA, M.; PANDOLFO, C. M.; DORTZBACH, D.; ARAÚJO, I.S. Atributos físicos do solo em glebas com aplicação continuada de dejetos líquido de suínos. *Agropecuária Catarinense*, v. 25, p. 74-78, 2012.



**Tabela 1.** Resultados dos valores de pH em água, P, K, M.O., Zn e Cu nas camadas de 0-5,0, 5,0-10,0 e 10-20,0 cm do solo de cada tratamento, bem como as médias de cada tratamento e de cada profundidade, em um Latossolo Vermelho.

		Tratamento							Média
		Test	100 kg N DLS	200 kg N DLS	300 kg N DLS	400 kg N DLS	500 kg N DLS	200 kg N mineral	
		----- mg/dm <sup>3</sup> -----							
pH-Água	0,0-5,0	5,5	5,4	5,3	5,3	5,1	4,9	4,7	5,2 C
	5,0-10,0	5,3	5,3	5,3	5,4	5,3	5,1	5,2	5,3 B
	10,0-20,0	5,7	5,4	5,4	5,6	5,3	5,1	5,5	5,4 A
	Média	5,5 a	5,4 ab	5,4 ab	5,4 a	5,2 abc	5,0 c	5,1 bc	
P	0,0-5,0	69,3	22,4	56,9	41,6	91,2	130,2	39,7	64,5 A
	5,0-10,0	25,1	4,9	11,2	23,3	21,8	29,6	12,6	18,4 B
	10,0-20,0	6,8	11,5	6,0	11,5	8,2	19,1	13,4	10,9 B
	Média	33,7 abc	12,9 c	24,7 bc	25,5 bc	40,4ab	59,6 a	21,9bc	
K	0,0-5,0	376,8	181,6	138,4	94,4	168,8	178,4	229,6	195,4 A
	5,0-10,0	326,4	60,0	73,6	58,4	60,0	72,8	132,8	112,0 B
	10,0-20,0	271,2	34,4	41,6	22,4	33,6	40,0	76,0	74,2 C
	Média	324,8a	92,0 c	84,5 cd	58,4 d	87,5 cd	97,1 c	146,1 b	
		----- % -----							
M.O.	0,0-5,0	3,9	4,4	4,8	4,5	4,6	4,0	4,2	4,3 A
	5,0-10,0	3,3	3,3	3,5	3,2	3,4	3,5	3,3	3,4 B
	10,0-20,0	3,0	3,1	3,2	3,1	3,0	3,2	3,1	3,1 C
	Média	3,4 <sup>NS</sup>	3,6	3,8	3,6	3,7	3,6	3,5	
		----- mg/dm <sup>3</sup> -----							
Zn	0,0-5,0	4,2	15,6	24,0	21,9	39,4	43,4	2,3	21,5 A
	5,0-10,0	1,3	0,9	3,0	11,1	4,7	7,6	0,5	4,1 B
	10,0-20,0	0,7	1,2	1,0	0,4	1,0	1,5	0,5	0,9 B
	Média	2,1 c	5,9 bc	9,3 abc	11,1 abc	15,0 ab	17,5 a	1,1 c	
Cu	0,0-5,0	2,6	9,0	15,1	15,0	27,0	33,9	2,6	15,0 A
	5,0-10,0	2,2	3,1	4,5	8,8	5,3	6,5	2,0	4,6 B
	10,0-20,0	2,2	2,5	2,8	2,9	3,4	2,9	2,0	2,7 B
	Média	2,3 d	4,8 cd	7,5 bc	8,9 bc	11,9 ab	14,4 a	2,2 d	

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ). Letra maiúsculo dentro da mesma linha e letra minúscula na mesma coluna.



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

---

## **Teor de Gordura do Leite em Diferentes Propriedades Localizadas na Região Norte do Rio Grande do Sul**

Karen Dal Magro Frigeri<sup>1</sup>, Thais Paula Santin<sup>2</sup>, Alessandra Agostine<sup>3</sup>, Bruna Moura Quevedo<sup>4</sup>, Ketlin Dal Magro Frigeri<sup>5</sup>, Elson Martins Coelho<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Acadêmica do Curso de Zootecnia pela Universidade Federal de Santa Maria- *Campus* Palmeira das Missões, Rio Grande do Sul, Brasil.

<sup>5</sup> Acadêmica do Curso de Agronomia pela Universidade Federal da Fronteira Sul- *Campus* Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

<sup>6</sup> Docente do Departamento de Ciências Biológicas e Zootecnia pela Universidade Federal de Santa Maria- *Campus* Palmeira das Missões, Rio Grande do Sul, Brasil.

## INTRODUÇÃO

Os mercados nacional e internacional estimulam as indústrias lácteas a pagarem por qualidade e composição do leite, Taffarel et al., (2015). O Brasil vem se destacando nos últimos 50 anos no crescimento da cadeia láctea, na qual segundo Vilela et al., (2017), a produção de leite neste mesmo período apresentou expansão de 673%.

O leite resulta da combinação de elementos sólidos diluídos em água, sendo eles carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e sais minerais. A gordura do leite é o componente que representa a maior alteração na composição, isto porque, a mesma é diretamente influenciada por fatores genéticos, nutricionais, fisiológicos, temperatura do ambiente, espaço e lotação do cocho.

De acordo com a Instrução Normativa 62 de 2011 (IN 62/2011) e posteriormente a homologação da Instrução Normativa 77 de 2018 (IN 77/2018), a gordura presente no leite deve apresentar teor mínimo de 3,0%, resultando em maior rendimento industrial de produtos lácteos, além disso, a mesma determina a quantidade de energia líquida que será direcionada a produção de leite, Santos & Fonseca (2019).

Objetivou-se avaliar o teor de gordura no leite produzido, em função das diferentes propriedades, juntamente com efeito do ano (quatro anos consecutivos) e da estação climática (primavera, verão, outono e inverno), suas interações e a comparação com a Instrução normativa vigente.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado a partir da elaboração de um banco de dados confeccionado a partir dos registros cedidos por quatro propriedades leiteiras localizadas na região Norte do Estado do Rio Grande do Sul. As amostras foram coletadas por um representante da empresa no tanque de resfriamento das propriedades durante os meses de janeiro de 2014 a dezembro de 2017. Os tanques de resfriamento das propriedades eram mantidos à temperatura de 4°C, seguindo as recomendações da legislação vigente durante período avaliado (IN 62/2011). O banco de dados formado totalizou 192 observações. As análises laboratoriais foram realizadas pelo Laboratório de Serviços de Rebanhos Leiteiros (SARLE) da Universidade de Passo Fundo (UPF), sendo o mesmo credenciado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

- Propriedade 1: rebanho constituído por animais predominantemente da raça Holandês. Alimentação a base de pasto, sendo no verão predominantemente pastagem anual de verão, formada por milheto (*Pennisetum americanum* L.), no outono, inverno e primavera foram utilizadas pastagens anuais de inverno, sendo elas, aveia

branca (*Avena sativa* L.) e azevém (*Lolium multiflorum*), além de silagem de milho e concentrado ofertado o ano todo.

- Propriedade 2: rebanho constituído por animais das raças Holandês e Jersey. Alimentação a base de pasto, no verão predominando pastagens anuais de verão, sendo utilizado capim-sudão (*Sorghum sudanense*) e sorgo (*Sorghum bicolor*), no outono, inverno e primavera foram utilizadas pastagens anuais de inverno, sendo elas, aveia preta (*Avena strigosa*), aveia branca (*Avena sativa* L.) e azevém (*Lolium multiflorum*), além de silagem de milho e concentrado ofertado o ano todo.

- Propriedade 3: rebanho com animais das raças Holandês e Jersey. Alimentação a base de pasto, no verão predominando pastagens anuais constituídas de milheto (*Pennisetum americanum* L.) e sorgo (*Sorghum bicolor*), no outono, inverno e primavera foram utilizadas pastagens anuais de inverno, sendo elas, aveia branca (*Avena sativa* L.) e azevém (*Lolium multiflorum*), além de silagem de milho e concentrado ofertado o ano todo.

- Propriedade 4: rebanho com animais predominantemente da raça Jersey. Alimentação a base de pasto, no verão pastagem perene constituída de grama Tifton-85 (*Cynodon spp.*), no outono, inverno e primavera foram utilizadas pastagens anuais, sendo elas, aveia branca (*Avena sativa* L.) e azevém (*Lolium multiflorum*), além de silagem de milho e concentrado ofertado o ano todo.

## Análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com medidas repetidas no tempo. Para os fatores Estação Climática, Ano e Propriedade utilizou o teste Scott Knott para a comparação das médias. Os dados foram analisados pelo programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2014) considerando um nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram verificados efeitos das interações ( $P>0,05$ ) propriedade x ano, propriedade x estação climática, ano x estação climática, e propriedade x ano x estação climática (Tabela 1).

De acordo com os resultados observados os teores de gordura nas diferentes propriedades, anos e estações climáticas encontram-se dentro do preconizado pela IN 62/2011, a qual estava vigente durante o período estudado (Tabela 2).

Foi observada diferença ( $P<0,05$ ) no teor de gordura entre os anos, sendo que no ano de 2014 foi verificada a menor média de gordura no leite (Tabela 2), tal situação pode estar relacionada a variações climáticas, balanço nutricional e enfermidades no rebanho leiteiro

como cetose pós-parto e acidose ruminal subaguda (Santos & Fonseca, 2019).

As estações climáticas interferem na gordura no leite ( $P < 0,05$ ) uma vez que ocorrem alterações de temperatura e precipitação principalmente. Desta maneira o animal apresenta diferente resposta fisiológica a essas variações, que em muitos casos acarreta em variações nos teores dos componentes do leite. Neste trabalho essas alterações foram verificadas durante o outono, período este, em que o leite produzido apresentou maior teor de gordura (Tabela 2). Essas alterações podem ser explicadas em virtude da ocorrência do vazio forrageiro outonal, na qual, as pastagens apresentam menores teores de carboidratos não fibrosos e maior teor de fibra em detergente neutro, contribuindo desta maneira para o aumento do teor de gordura no leite, Alessio et al. (2018).

Entre as propriedades observou-se que os teores médios de gordura diferiram ( $P < 0,05$ ), sendo verificados maiores teores na propriedade que possui rebanho formado exclusivamente por animais da raça Jersey (Tabela 2). Resultados semelhantes foram relatados por Deifenbech (2012) que comparou os teores de gordura do leite das raças Holandês e Jersey criados em pastagens de azevém anual. Segundo Felipe et al. (2017), o teor de gordura no leite provenientes de animais da raça Jersey devem estar próximos a 4,5%.

## CONCLUSÕES

As estações climáticas influenciam na gordura do leite, tendo o outono com os maiores valores.

Os diferentes anos influenciam no teor de gordura no leite.

O sistema de produção, manejo, alimentação e fatores raciais influenciam na gordura do leite nas diferentes propriedades.

Ano, estações climáticas e diferentes propriedades, os teores de gordura estão de acordo com a Instrução Normativa nº 62, na qual estava vigente.

## REFERÊNCIAS

- ALESSIO, D.R.M et al. 2018. Roughage sources for Holstein cows under experimental feeding conditions in Brazil - a meta-analysis. *Ciências Agrárias*, 39: 2749-2760.
- DIEFENBACH, J. Produção e composição do leite de vacas das raças Holandês e Jersey, em pastagem de azevém anual. Tese (Doutorado em Produção Animal)- Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, p. 94. 2012.
- FELIPPE, E. W.; GOMES, I. P. O.; NETO, A. T. 2017. Comparação de vacas mestiças Holandês X Jersey com vacas puras quanto à eficiência produtiva e reprodutiva. *Archives of Veterinary Science*, 22:48-54.
- FERREIRA, D.F. SISVAR- Sistemas de análise de variância. Versão 5.3. Lavras- MG: UFLA, 2014.

SANTOS, M. V & FONSECA, L. F. L. 2019. Síntese e Composição do Leite. Controle da Mastite e Qualidade do Leite - Desafios e Soluções. 1º ed. Pirassununga-SP. Copuright. p. 20-33.

TAFFAREL, L. E. et al. 2015. Change in composition and quality of milk as a function of volume of production, year period and milking systems and cooling. *Ciências Agrárias*, 36: 2287-2300.

VILELA, D. et al. 2017. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. *Revista de Política Agrícola*. 1: 5-24.

**Tabela 1-** Valor Probabilístico do teor de gordura do leite para os efeitos fixos e suas interações

Efeito Fixo	P<f
Propriedade	0.0001
Ano	0.0035
Estação climática	0.0011
Propriedade x Ano	0.1208
Propriedade x Estação Climática	0.4456
Ano x Estação climática	0.2212
Propriedade x Ano x Estação Climática	0.7156



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

**Tabela 2** - Variação nos teores médios de gordura do leite (%) em quatro propriedades rurais do norte do Rio Grande do Sul, em função do ano, estação climática e propriedade

Ano			
2014	2015	2016	2017
3,63 b	3,92 a	3,84 a	3,85 a
Estação Climática			
Primavera	Verão	Outono	Inverno
3,76 b	3,68 b	4,00 a	3,80 b
Propriedade			
1	2	3	4
3,48 c	3,61 c	3,94 b	4,21 a

Médias seguidas de letras distintas, na linha, diferem entre si pelo teste Scott Knott ( $P < 0,05$ )



## Curva de Lactação e Produção de Leite de Bovinos da Raça Holandesa Alimentados ou Não com o Farelo de Soja Expeller

Leonardo Piffer de Borba<sup>1</sup>, Rodrigo Macagnan<sup>2</sup>, Ana Carolina Fluck<sup>3</sup>, Núbia da Silva Oliveira<sup>4</sup>, Emilyn Midori Maeda<sup>3</sup>,

<sup>1</sup> Discente em Zootecnia – Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR, Dois Vizinhos - Paraná, Brasil.  
leopborba@yahoo.com

<sup>2</sup> Discente em Zootecnia – Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR, Dois Vizinhos - Paraná, Brasil.

<sup>3</sup> Docente do curso de graduação Zootecnia – Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR, Dois Vizinhos - Paraná, Brasil.

<sup>4</sup> Zootecnista

### INTRODUÇÃO

Devido a novas formas de formulação de dietas, procurando mais sustentabilidade e precisão nos sistemas de produção, há um maior foco em aspectos como a absorção de aminoácidos e proteínas a nível intestinal. A proteína, após ingerida por ruminantes, pode ser digerida e utilizada para síntese de proteína microbiana, produto de alta qualidade biológica, ou passar inerte pelo ataque dos microrganismos ruminais e sofrer digestão química no abomaso. Na otimização da passagem desta proteína para o abomaso, uma solução possível é a utilização do farelo de soja expeller na alimentação dos ruminantes. Sendo este, obtido através de processos térmicos e de pressão para que ocorra a proteção e aumente sua porcentagem de proteína não degradável no rúmen (PNDR) (ALVES, 2001).

Em vista disso, muitos produtos com alto teor de PNDR estão sendo testados em busca de melhorar a produção, qualidade do leite e desempenho animal. O objetivo foi avaliar a curva de lactação e produção de leite de bovinos da raça holandesa alimentados ou não com o farelo de soja expeller, ao longo de 30 dias.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Dois Vizinhos – PR, em uma propriedade rural particular. A pesquisa contou com 24 animais em dois tratamentos. A seleção dos animais levou em conta suas lactações, ou seja, vacas que se encontravam em segunda e terceira lactação e possuísem de quatro a seis anos, visando lotes com maior homogeneidade possível, buscando evitar interferência dos demais fatores sobre o trabalho. Os bovinos selecionados apresentaram média leiteira de aproximadamente 40 litros por dia, peso vivo médio de 650± 50 Kg.

O Tratamento 1 foi composto de 12 animais com a inclusão de farelo de soja expeller constituído de 45% de PB e 65% de PNDR. O Tratamento 2 também utilizou 12 animais, onde foi experimentado a inclusão do farelo de soja convencional constituído de 45% de PB. As quantidades administradas de cada farelo nas dietas foram calculadas a partir dos níveis de garantia fornecidos pela empresa, juntamente com os demais ingredientes. Já os

farelos de soja expeller e convencional foram fornecidos de forma exclusiva para cada animal.

As dietas foram fornecidas três vezes ao dia, sendo logo após as ordenhas. Leva-se em consideração também que os animais tiveram como base de alimentação volumoso e concentrado a proporção de 50:50. O volumoso foi constituído por silagem de milho e silagem de pré-secado de capim vaqueiro (*Cynodon dactylon*) em estágio vegetativo, enquanto o concentrado, teve como pilar a Silagem de grão úmido, Farelo e casca de soja (tabela 1). A suplementação mineral foi disponibilizada na própria dieta e ajustada conforme as necessidades das vacas. A composição da dieta fornecida aos animais pode ser observada na tabela 1.

Os animais permaneceram alojados em sistema de compost barn, com área de cama de aproximadamente 800 m<sup>2</sup>, uma proporção de 15 m<sup>2</sup>/animal. A sala de alimentação se encontra em torno de cinco metros do barracão, com acessibilidade interrupta. Os bebedouros foram alocados na proximidade da sala de alimentação. O revolvimento da cama foi realizado duas vezes ao dia.

O experimento foi realizado num intervalo de 45 dias, sendo destes, 15 dias de período pré experimental para adaptação e 30 dias de experimento. A coleta dos dados foi realizada a cada ordenha, onde foi medida a produtividade de leite de cada animal, posteriormente, estes valores foram somados, gerando a média de produção do dia, em ambos os tratamentos, formando assim, a curva de lactação.

O Experimento teve aprovação do Comitê de Ética no uso com os animais (CEUA UTFPR), sob protocolo nº 2018-02.

### Análise estatística

Para o desenvolvimento do trabalho, fez-se o uso do Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC). Os dados de produção de leite foram realizados pelo teste de variância ANOVA e as médias comparadas pelo teste F. Não houve necessidade do uso de teste de média. Utilizou-se o seguinte modelo matemático para realização e interpretação dos dados estatísticos:

$$Y_i = \mu + \alpha_i + \epsilon_i$$

Onde: (Yi) é a média estimada referente aos tratamentos, ( $\mu$ ) condissera a média do tratamento, ( $\alpha$ ) será o efeito de tratamento e o ( $\epsilon$ ) é o erro experimental.

A curva de lactação ao longo de 30 dias foi obtida através do pacote Office® com a utilização do programa Excel®, a partir dos dados de produção de leite coletados durante os 30 dias de avaliação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para a produção média de leite não apresentaram diferença significativa ( $P>0,05$ ) (Tabela 2). Esses valores podem ser reflexos de uma boa nutrição, pois, a dieta, em ambos os tratamentos, foi calculada para atender todas as exigências nutricionais dos animais, em PB, PNDR, PDR, energia e os demais nutrientes.

De acordo com Guidi et al. (2007), a principal fonte de PNDR, capaz de elevar a produção de leite de vacas de alta produção, é a proteína da soja, porém, o principal aumento na produção ocorre quando a fonte de volumoso é silagem de feno de alfafa, por apresentar baixo teor de PNDR.

A suplementação de altos níveis de PNDR em vacas leiteiras podem não ser satisfatórios quando são alimentadas com fontes de carboidratos de alta degradação ruminal, como exemplo o grão úmido, pois ocorre um desbalanço, não ocorrendo estímulo para a síntese de proteína microbiana, devido à baixa quantidade de proteína não degradável no rúmen. (SANTOS et al., 1998).

Observa-se na Figura 1, a quantidade de litros de leite produzidos pelos animais durante o período experimental, onde foi constatada uma pequena diferença produtiva, porém, não apresentaram diferença significativa ( $P>0,05$ ). Portanto, a utilização de farelo de soja expeller (FSE) é facultativa, porém, deve-se levar em consideração seu elevado custo, quando comparado com o farelo convencional.

Segundo Santos e Juchen (2000), a soja é uma excelente fonte de lisina, entretanto, possui pequeno teor de metionina. Porém, a simples substituição, seja ela em partes ou em sua totalidade, do farelo de soja por fontes ricas em PNDR, não apresentam maior produção de leite, quando apenas o critério degradabilidade é considerado, sem que se realizem mudanças e ajustes em lisina e metionina. Já em pesquisa realizada por Tice; Eastridge e Firkins (1993), evidenciou o aumento da produtividade de leite, quando comparado com o fornecimento de soja crua.

## CONCLUSÕES

O Farelo de Soja Expeller não apresentou diferença significativa para a produção de leite dos animais avaliados. Porém, quando comparada a produção diária, foi observada que na curva de lactação ao longo de 30 dias,

o tratamento que continha farelo de soja expeller demonstrou superioridade em relação ao tratamento somente com farelo de soja convencional. Mais estudos devem ser feitos em vista da viabilidade econômica da utilização do farelo de soja expeller.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, M.F.C.C. **Avaliação metabólica de vacas leiteiras alimentadas com grão de soja cru e tratado com calor**. 2001. 81 f. Dissertação (Mestrado) - Mestrado em Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.
- GUIDI, M. T., SANTOS, F.A.P.; BITTAR, C.M.M.; PIRES, A.V.; MENEZES JR., M.A.; IMAIZUMI, H. Efeito de fontes e teores de proteína sobre digestibilidade de nutrientes e desempenho de vacas em lactação. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.29, n.3, 2007.
- SANTOS, F.A.P.; JUCHEN, S.O. Nutrição de vacas de alta produção de leite. **Anais...Simpósio Internacional Sobre Produção de Bovinos Leiteiros**. Carambeí, Paraná. Ago de 2000.
- SANTOS, F.A.P; SANTOS, J.E.; THEURER, C.B.; HUBER, J.T.. Effects of rumen-undegradable protein on dairy cow performance: a 12-year literature review. **Journal of Animal Science**, v.81, n.12, p.3182-3213, 1998.
- TICE, M.A.; EASTRIDGE, M.L; FIRKINS, J.L. FIRKINS, J.L. Raw soybeans and roasted soybeans of different particles sizes. 1. Digestibility and utilization by lactating cows. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.224-235, 1993.

**Tabela 1** - Composição bromatológica das dietas administradas para os animais. Dois Vizinhos, 2018.

	Silagem de milho	Silagem Pré- secado	Casca	Grão úmido	FSE	FSC
MS *(%)	31	47,5	88	66	91	88
PB (%)	8,7	18,7	10,5	9,2	44,5	47,7
FDN (%)	39,4	59,09	67,07	8,53	33,25	29,09
FDA (%)	22,3	29,02	41,09	0,24	11,16	7,39
MM (%)	5	10	4	2	7	7
MO (%)	95	90	96	98	93	93
EE (%)	-	-	-	-	7,9	1,2

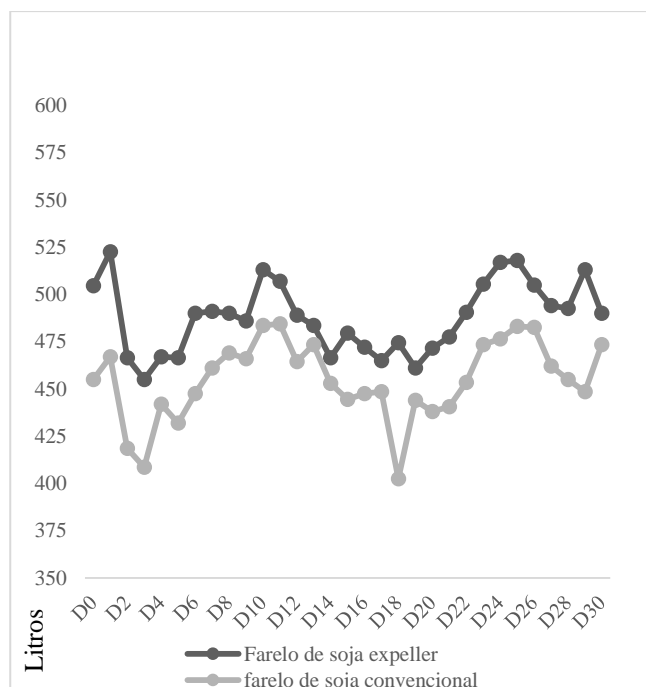
PB- Proteína bruta, FDA- Fibra detergente ácida, FDN - Fibra detergente neutra, PNDR- proteína não degradável no rúmen, PDR- proteína degradável no rúmen, MS- Matéria seca, EE- extrato etéreo, FSC- farelo de soja convencional, FSE- farelo de soja expeller

\*Valores estimados em% de MS.

**Tabela 21** - Média de produção de leite de vacas da raça Holandesa, alimentadas ou não com farelo de soja expeller ao longo de 30 dias. Dois Vizinhos, 2018.

TRATAMENTOS				
	FSE	FSC	ERRO	P>F
<b>PROD</b>	41,7	41,6	2,36	0,892

FSC- farelo de soja convencional, FSE- farelo de soja expeller, PROD- média de produção.



**Figura 1**- Litros de leite produzidos por vacas da raça Holandesa alimentadas ou não com farelo de soja expeller ao longo de 30 dias. Dois Vizinhos, 2018.

## Desempenho de Cordeiros Suplementados com Ovo em Pó

Letícia Bueno de Oliveira<sup>1</sup>, Deivid Kohl<sup>1</sup>, Letieri Griebler<sup>2</sup>, Clovisnei Basi<sup>3</sup>, João Gabriel Rossini Almeida<sup>2</sup> e Marcieli Maccari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Curso de Agronomia da Universidade do Oeste de Santa Catarina, UNOESC-Xanxerê, SC; <sup>2</sup>Docentes da Universidade do Oeste de Santa Catarina, UNOESC-Xanxerê, SC; <sup>3</sup>Mestrado em Sanidade e Produção Animal da Universidade do Oeste de Santa Catarina, UNOESC-Xanxerê, SC

### INTRODUÇÃO

A ovinocultura é um setor pecuário que está presente em diversas regiões do mundo, sendo uma atividade de grande importância em países como China, Índia e Austrália (FAO, 2012). No Brasil, a ovinocultura tem retomado seu potencial de produção ao longo do tempo, e está presente em grande parte do território nacional, com destaque para as regiões Sul e Nordeste (SELLAIVE-VILLAROEL E OSÓRIO, 2014).

A produção de ovinos jovens com acelerado ganho de peso ainda é um desafio aceito por poucos, pois é necessário um manejo nutricional diferenciado e o uso de estratégias para melhorar a produtividade animal. Na fase de cria e recria, os cordeiros necessitam de grande demanda nutricional, que em algumas situações não são supridas pelo leite materno e pasto, tendo a necessidade de oferecer uma alimentação diferenciada para o cordeiro obter melhor desempenho. Uma alternativa utilizada para melhorar o desempenho de cordeiros em sistemas semi-intensivos, é a suplementação privativa desses animais com a utilização do creep-feeding, que visa explorar ao máximo a fase com maior potencial de ganho de peso animal (CARVALHO et al., 2005).

Os alimentos ofertados na suplementação de cordeiros variam muito, tendo influência da localidade, disponibilidade e valor dos produtos, bem como a composição nutricional. Em regiões onde se tem indústrias com processamento de ovos de galinhas, existe uma parcela da produção que acaba sendo descartada podendo gerar um subproduto. Neste contexto, uma das recentes alternativas que pode fazer parte das formulações da dieta animal conforme a Normativa nº 8, art. 1º de 25 de março de 2004, é o ovo em pó (IN nº 1 de 20 de fevereiro de 2015) (MAPA, 2017) que é um alimento rico em energia e proteína, e pode ser uma ótima alternativa para a alimentação animal. Porém são poucas as informações que relatam se o ovo em pó é benéfico ou não para ovinos, em sistema de creep-feeding.

Assim, é possível perceber que a ovinocultura, é dependente de um conjunto de técnicas de manejo, principalmente nutricionais, tendo a necessidade de se buscar métodos alternativos de suplementação, como o ovo em pó, e qual a contribuição para melhorar o desempenho de cordeiros.

Neste trabalho buscou-se avaliar o desempenho de cordeiros Texel ao pé da mãe, suplementados em sistema de creep-feeding, com ou sem adição de ovo em pó no concentrado.

### MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em uma propriedade rural na localidade de Linha Gruta, interior do município de Passos Maia – SC. A região localiza-se a uma latitude 26°46'36,86" Sul e a uma longitude 52°02'44,15" Oeste, com altitude de aproximadamente de 800 metros em relação ao nível do mar. O desenvolvimento do estudo ocorreu entre o período de junho a outubro de 2018, após passar pela aprovação do experimento no comitê de ética da universidade.

Para a realização do experimento foram utilizados 14 cordeiros (machos e fêmeas) oriundos do nascimento de 10 matrizes ovinas do cruzamento entre as raças Texel e Ile de France, que foram submetidas à um processo de sincronização de cio (uso de dispositivos intravaginais impregnados de acetato medroxi-progesterona) e após o encarneamento.

Ao nascimento, os cordeiros foram pesados e as ovelhas avaliadas quanto ao escore de condição corporal. Em seguida, o conjunto ovelha + cordeiro(s), foram distribuídos igualmente de acordo com sexo, tipo de parto e peso entre os tratamentos: tratamento controle (TC) – cordeiros suplementados em creep-feeding recebendo concentrado composto por farelo de milho, farelo de soja e calcário calcítico e; tratamento ovo (TO) – cordeiros suplementados em creep-feeding recebendo concentrado composto por farelo de milho, farelo de soja, calcário calcítico e ovo em pó.

Os concentrados disponibilizados no creep-feeding foram formulados visando atender as exigências de proteína e energia para a categoria, segundo o NRC (2007).

Os animais permaneceram em piquetes com área total aproximada de 1 hectare (ha), subdividida em 4 subáreas de aproximadamente 0,25 hectare, composta por pastagem cultivada e com disponibilidade de água e área sombreada. A espécie forrageira utilizada foi a Aveia Branca (*Avena sativa* cv. Crioula), semeada nos meses de abril a maio de 2018 com aproximadamente 120 kg<sup>-1</sup> de



semente/ha, com uma adubação nitrogenada de cobertura. Os animais foram distribuídos em sistema de rodízio entre os piquetes onde os animais eram submetidos ao rodízio entre os piquetes a cada 21 dias. Em cada piquete havia os alimentadores privativos (creep-feeding) para os cordeiros referentes a cada tratamento. O alimento concentrado para a suplementação dos cordeiros foi ofertado em creep-feeding a partir dos 15 dias de vida na proporção de 1% do peso vivo dos cordeiros. Devido ao aumento de consumo e de exigências nutricionais depois do primeiro mês de vida dos cordeiros, a oferta do concentrado foi aumentada para 1,5% do peso vivo.

Para avaliar o desempenho dos cordeiros, foram realizadas pesagens quinzenais dos animais, com o uso de balança digital, desde o nascimento até os 105 dias de vida dos cordeiros. Ainda, avaliou-se a economicidade do uso do ovo em pó em creep-feeding, através da comparação entre o ganho de peso no período e o custo do concentrado com e sem inclusão de ovo em pó. Os preços utilizados na análise econômica foram considerados os preços de mercado para os ingredientes do concentrado e para a carne de cordeiro.

E para avaliação da qualidade da forragem, foram realizadas coletas de amostras de pastagem a cada 30 dias. As amostras coletadas foram submetidas a análises laboratoriais da composição bromatológica do concentrado (Tabela 2) e da pastagem (Tabela 1), onde foram determinados os teores de matéria parcialmente seca (MPS), matéria seca total (MS), matéria mineral (MM) proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA).

### Análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com medidas repetidas ao longo do tempo para avaliar o desempenho de cordeiros suplementados ou não com ovo em pó em creep-feeding, ou seja, dois tratamentos com sete repetições em cada tratamento, sendo que a unidade experimental era o cordeiro.

Os dados contínuos, como o ganho de peso e peso vivo dos animais foram avaliados através da função logística, com o auxílio do Software R e o nível de significância adotado foi de  $P < 0,05$ . O teste de normalidade dos resíduos, de acordo com o teste Shapiro-wilk, e o teste de homogeneidade de variância, de acordo com o teste barlett, foram considerados normais e homogêneas, respectivamente.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constam na Tabela 2, os dados das pesagens quinzenais realizadas nos cordeiros, onde não ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ). Um dos fatores que podem ter influenciado os resultados presentes, é a qualidade da pastagem de aveia. Devido sua grande participação com bons componentes nutricionais (Tabela 1), pode ter favorecido a uniformização no desempenho dos animais (PELLEGRINI et al., 2010), visto que o ganho de peso médio dos animais não foi influenciado ( $P > 0,05$ ) pela inclusão do ovo em pó na dieta. Outro fator associado a qualidade da pastagem, é a produção de leite das ovelhas, uma vez que a adequada nutrição da ovelha reflete em elevados ganhos de peso dos cordeiros, principalmente nos primeiros dois meses de vida.

Ao avaliar as médias de ganho de peso (Tabela 3), constatou-se que os cordeiros, nos diferentes tratamentos, apresentaram desempenho semelhante até os 45 dias ( $P > 0,05$ ), com variação apenas aos 60 dias de idade, onde os cordeiros que recebiam a adição de ovo em pó na dieta tiveram melhor ganho de peso ( $P = 0,008$ ). Porém no período 6 (105 dias de vida) os cordeiros sem adição de ovo em pó demonstraram maior ganho de peso ( $P = 0,007$ ), não ocorrendo diferenças significativas nos demais períodos. As médias de ganho de peso diário (GPD) dos cordeiros no tratamento sem adição de ovo em pó e no tratamento com adição de ovo em pó foram de 0,257 e 0,277 kg respectivamente. A média de GPD encontrado em nosso trabalho, com a inclusão de ovo em pó na dieta foi inferior as médias de GPD encontradas no trabalho de Ortiz et. al. (2005), que realizou um manejo semelhante ao realizado em nosso estudo, com suplementação de cordeiros em creep-feeding com diferentes níveis de proteína (15, 20 e 25%), e com média geral de GPD de 0,380 kg. Pelegrin et. al. (2012) ao avaliar o desempenho de cordeiros lactentes em pastejo com adição de glicerina bruta no suplemento em comedouros privativo, obtiveram média de ganho de peso diário de 0,298 kg. Vale salientar que nos dois trabalhos supracitados utilizou-se apenas de cordeiros nascidos de parto simples, o que pode ter interferido no GPD de nosso estudo, pois foram utilizados cordeiros oriundos de parto simples e duplo o que influência no desempenho desses animais, uma vez que a disponibilidade de leite materno para dois cordeiros é menor que para cordeiros de parto único.

Ao avaliar os dados de nosso estudo pela função logística ao longo de todo o experimento, a assíntota do tratamento com ovo em pó, obteve um resultado de 28,87 kg (média de peso máximo estimado dos cordeiros) com uma variação estimada de peso vivo dos animais de 26,70 - 31,03 kg. O tratamento sem ovo em pó, a assíntota máxima é de 31,23 kg de peso vivo médio estimado dos



cordeiros, com variações de 28,50 - 33,95 kg de peso vivo. Devido os intervalos de peso médio máximo estimado dos cordeiros entre os tratamentos, um sobrepor o outro, podemos inferir que não houve diferença entre os tratamentos. O mesmo acontece quando avaliado o peso médio observado dos animais (Xmid), em que o intervalo de confiança do tratamento com ovo sobrepõe o intervalo de confiança do tratamento sem ovo (Tabela 4).

Baggio (2018) avaliou a inclusão de ovo em pó para cordeiros confinados em fase de aleitamento, onde concluiu que os cordeiros suplementados com 15% de ovo é pó tiveram maior ganho de peso que cordeiros sem suplementação com ovo em pó. Diferente do nosso estudo, os cordeiros nesse caso receberam a suplementação diretamente no leite, além das raças utilizadas serem de aptidão leite. Ao se tratar da inclusão de ovo em pó na dieta de ovinos e ruminantes em geral, as pesquisas ainda são escassas.

Ainda, foram considerados para o cálculo, os ingredientes do concentrado, que para o tratamento sem adição de ovo em pó tivemos um custo, durante todo o período, de R\$ 20,45/cordeiro ou 9,07% em relação à receita, já para o concentrado com ovo em pó o custo foi de R\$ 46,02 ou 19,93% em relação à receita, 10,86% maior que o primeiro tratamento, isso devido ao valor do ovo em pó adicionado no concentrado. Stivari et.al. (2013), encontrou custos semelhantes ao nosso estudo, onde os ingredientes do creep-feeding resultaram num valor de R\$ 17,58 por cordeiro terminado.

Na avaliação dos resultados econômicos, não foram considerados os custos fixos e operacionais, como mão de obra, sanidade e despesas diversas, pois nosso objetivo foi avaliar a economicidade do uso do concentrado com ovo em pó e a comparação entre os custos variáveis e a perspectiva de receita.

## CONCLUSÕES

A inclusão de 5 % de ovo em pó na dieta de cordeiros suplementados em creep-feeding ao pé da mãe, em pastagem cultivada de Aveia Branca, não altera o desempenho dos cordeiros.

Mais estudos e pesquisas precisam ser desenvolvidas para avaliação desse subproduto na alimentação de ovinos.

O custo de produção com a adição de ovo em pó na dieta dos cordeiros é maior que o custo de produção dos cordeiros que receberam a suplementação sem a adição de ovo em pó, tendo menor viabilidade econômica a inclusão do ovo em pó na dieta.

## REFERÊNCIAS

BAGGIO, C. **Inclusão de Ovo em Pó Para Cordeiros em Fase de Aleitamento, Xanxerê/SC-Brasil**. Xanxerê, 2018.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia)- Universidade do Oeste de Santa Catarina, Xanxerê, 2018.

CARVALHO, S. et. al. Desempenho e características quantitativas da carcaça de cordeiros da raça suffolk, castrados e não castrados, terminados em confinamento. **Revista Brasileira Agrociência**, v.11, n. 1, p. 79-84, 2005. Disponível em:

<<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/view/1174>>. Acesso em: 28 abr. 2019.

FAO. **FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED STATES. FAO STAT**, Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/569/DesktopDefault.aspx?PageID=569#ancor>>. Acesso em: 21 abr. 2019.

MINISTERIO DE AGRICULTURA PECUARIA E ABASTECIMENTO. **Alimentação Animal: Instrução Normativa Nº 1, De 20 De Fevereiro De 2015**. Brasília, 2017. Disponível em:

<<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-1-de-20-de-fevereiro-de-2015.pdf/view>>. Acesso em: 25 abr. 2019.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, goats, cervids, and new world camelids**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 384p.

ORTIZ, J. S. et. al. Efeito de Diferentes Níveis de Proteína Bruta na Ração sobre o Desempenho e as Características de Carcaça de Cordeiros Terminados em Creep Feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2390-2398, 2005. Disponível em: <

<http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbz/v34n6s0/a27v3460.pdf>> Acesso em: 30 abr. 2019.

PELLEGRINI, A.C.R.S. et. al. Glicerina bruta no suplemento para cordeiros lactentes em pastejo de azevém. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, Online. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/2012nahead/a22512cr5149.pdf>> Acesso em: 01 mai. 2019.

PELLEGRINI, L. G. et. al. Produção de cordeiros em pastejo contínuo de azevém anual submetido à adubação nitrogenada. **Revista Ciência Rural**, v. 40, n. 6, p. 1399-1404, 2010. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/cr/2010nahead/a612cr1121.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; OSÓRIO, J.C.S. **Produção de Ovinos no Brasil**. 1.ed. São Paulo: Roca, 2014.

STIVARI, T.S. et.al. Viabilidade econômico-financeira de sistemas de produção de cordeiros não desmamados em pastagem com suplementação em cocho ou pasto privativo. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, Salvador, v.14, n.3, p.396-405 jul./set., 2013. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/rbspa/v14n3/01.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rbspa/v14n3/01.pdf)> Acesso em: 01 mai. 2019.

## Tabelas

**Tabela 2** - Composição bromatológica da pastagem de Aveia crioula (*Avena sativa*), nos dois tratamentos.

Variáveis	Período			
	P1	P2	P3	P4
----- Com ovo -----				
MPS	15,18	16,87	14,68	14,95
MS	82,92	80,04	88,35	86,03
MM	12,45	12,50	11,19	9,89
PB	25,27	26,90	24,96	20,78
FDN	48,77	44,07	41,54	59,73
FDA	35,56	31,69	28,98	34,83
----- Sem ovo -----				
MPS	16,54	15,10	15,31	17,74
MS	80,22	82,51	88,66	86,56
MM	11,23	12,35	10,37	9,86
PB	24,21	27,58	24,69	20,46
FDN	48,01	48,33	42,64	64,87
FDA	34,48	36,63	30,73	36,29

Os períodos correspondem as datas de análise das forragens onde: P1 (08/07/2018), P2 (07/08/2018), P3 (06/09/2018) e P4 (06/10/2018).

**Tabela 3** - Composição bromatológica dos concentrados ofertados em creep-feeding, nos tratamentos concentrado ovo (TO) e concentrado controle (TC).

	Vaiáveis				
	MS	MM	PB	FDN	FDA
TO	83,61	5,00	18,54	15,46	6,23
TC	83,10	5,09	17,41	15,50	6,40

**Tabela 4** – Variação de peso médio dos cordeiros suplementados em creep-feeding com concentrado contendo ovo em pó (TO) e suplementados em creep-feeding com concentrado sem ovo em pó (TC) nos diferentes períodos.

Idade dos cordeiros (dias)	Tratamentos	
	TO	TC
01	3,126	3,030
15	7,876	7,534
30	10,636	10,381
45	14,899	14,567
60	19,349	17,940
75	23,456	21,929
90	26,071	25,452
105	26,630	28,175

\*Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 4** - Médias de ganho de peso (GP) em kg no período entre as pesagens dos cordeiros suplementados em creep-feeding com

concentrado contendo ovo em pó (TO) e suplementados em creep-feeding com concentrado sem ovo em pó (TC) ao longo do tempo.

Idade dos cordeiros (dias)	Tratamentos	
	TO	TC
15	4,751	4,504
30	2,759	2,847
45	4,263	4,186
60	4,45 <sup>a</sup>	3,373 <sup>b</sup>
75	4,107	3,989
90	2,615 <sup>b</sup>	3,523 <sup>a</sup>
105	3,790	2,723
Total	26,735	25,145

\*Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Total corresponde ao acúmulo de ganho de peso dos cordeiros durante o experimento.

**Tabela 5** Função logística do peso dos cordeiros nos tratamentos concentrado ovo (TO) e concentrado controle (TC). Variáveis avaliadas: assíntota (Asym - peso médio máximo estimado) e Xmid (peso médio observado).

	TO	TC
Asym	28,87 (26,70 - 31,03)	31,23 (28,50 - 33,95)
Xmid	26,78 (24,35 - 29,21)	29,42 (26,49 - 32,35)

## Possíveis problemáticas na comercialização de produtos agroindustrializados

Lucas Luan Tonelli<sup>1</sup>, Samoel Nicolau Hanel<sup>2</sup>, Adriana Maria de Grandi<sup>3</sup>, Germano de Paula<sup>4</sup>, Werner Engel<sup>5</sup>, Cinara Kottwitz Manzano Brendan<sup>6</sup>

1, 2, 3, 4, 5, 6 Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil

### INTRODUÇÃO

Uma das principais dificuldades encontradas para os pequenos proprietários de agroindústrias alimentícias foi o fator Revolução Verde, baseada em pacotes tecnológicos, que se tornou o ponto primordial excluyente, seletiva e prejudicial para a maioria dos agricultores familiares. O alto custo dos insumos e a dependência das indústrias multinacionais não permitiam o agricultor familiar a adotá-la sem maiores problemas. Diante deles, esse produtor tendeu a ficar descapitalizado e a abandonar o campo, gerando, uma nova leva migratória e interferindo no contexto dos pequenos agricultores (Mrtvi, 2006).

No Paraná, a atividade rural está distribuída entre a agricultura familiar e a empresarial que produzem para o mercado interno e externo. A agricultura familiar tem sua produção diversificada entre produtos a nível municipal e regional. Sua maior contribuição para o abastecimento interno não tem sido recompensada por preços que atendem aos investimentos na atividade. Além disso, a falta de escala nas culturas de exportação interfere como ameaça, colocando em risco a lucratividade necessária para competir no mercado (Passador et al., 2002).

A maior parte do trabalho em pequenas agroindústrias é desenvolvido por membros da família e os meios de produção nem sempre pertencem à família, podem ser arrendatários. As características centrais, básicas, estratificadas principalmente pela renda, separou a agricultura familiar em três categorias: Familiar consolidada, integrada ao mercado; familiar de transição; familiar de subsistência, e periférica (Brose, 1999).

O sucesso do agronegócio possui uma relação direta com o desenvolvimento da pequena propriedade rural, uma vez que nessas propriedades ocorre a produção de grande parte dos produtos que compõem a cesta básica (Leonardi et al., 2010). O autor complementa que a evolução das pequenas propriedades quanto à produção, transformação e comercialização de produtos pode ser percebida por meio da consolidação das agroindústrias familiares, com a finalidade de aproveitamento do produto antes cultivado apenas para a subsistência familiar, ganhando assim, valor comercial associado à agroindústria com o propósito de transformar o produto excedente da propriedade rural num bem que proporciona um aumento na renda aos agricultores que trabalham em pequenas propriedades.

O presente estudo teve por objetivo verificar a dificuldade que as pequenas empresas possuem no ramo da agroindústria para desenvolver suas atividades de produção e comercialização de alimentos.

### MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa teve caráter exploratório, na medida em que se propõe a investigar uma questão emergente no cenário do agronegócio e no âmbito da comercialização da produção nas agroindústrias de pequeno porte ao longo de todo o ano de 2014, visto que as atividades são mensais, de safra, anuais e semanais (Tabela 1)

### Método adotado

O método adotado foi pesquisa exploratória, com coleta de informações por meio de questionário semiestruturado com 29 perguntas fechadas e abertas, destinado para sete proprietários de agroindústrias situadas no município de Toledo, região Oeste do Paraná.

### Participantes

Os entrevistados são agricultores familiares que desenvolvem atividades de agroindústria, em que seis encontram-se com sua agroindústria situada no setor rural, sendo quatro no ramo de produtos de origem vegetal e dois no ramo de produtos de origem animal e um no setor urbano no ramo de produtos panificados.

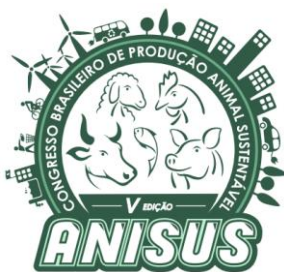
### Situação jurídica das agroindústrias

Seis agroindústrias não possuem responsável técnico e uma possui técnico para monitorar a produção de alimentos. Seis agroindústrias possuem razão social da empresa e uma não possui empresa registrada. No entanto, todos possuem marca registrada dos produtos comercializados junto à vigilância sanitária do município.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais produtos industrializados enquadraram-se na classificação de produtos sendo derivados do leite, derivados do mel no ramo animal; conservas com frutas, vinhos no ramo vegetal; e do ramo de panificação incluem produção de pães, massas, bolachas, cucas.

Verificou-se que em sua maioria a origem das atividades desenvolvidas (Figura 1) estão centradas na



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

necessidade de diversificação e vocação familiar (29%), em seguida percebe-se a questão da participação da família em cursos, oportunidades de negócio, incentivo ao poder público (14%). Portanto, torna-se fundamental que os jovens rurais sejam incluídos nas conversas e nas tomadas de decisão na propriedade rural, para que tomem conhecimento da importância e do futuro da propriedade, do planejamento da sucessão e do quão fundamental é construir bases para discussões futuras e de dividir as expectativas para produtividade (Pitts et al. 2008).

Segundo dados da pesquisa, constatou-se que a estrutura de administração das agroindústrias (Figura 2) possui 86% como produtor rural e 14% é do ramo individual, pertencente ao setor urbano. No que se refere a mão de obra utilizada na agroindústria verificou-se que não é exclusivamente de caráter familiar, prevalecendo a maioria com mão de obra contratada por colaboradores provenientes de fora do ramo familiar, os quais trabalham na agroindústria; sendo que a quantidade de contratados é de dois a cinco funcionários em cada indústria.

Conforme dados da pesquisa com proprietários das agroindústrias constatou-se que 43% encontram-se na faixa etária de 41 a 50 anos; 43% na faixa etária de 51 a 60 anos e 14% estão acima de 61 anos. É possível observar com esses dados (Figura 3), o envelhecimento de pessoas que participam desse modelo de produção haja vista não ter encontrado nem uma pessoa com menos de 41 anos de idade dentre os participantes da pesquisa.

Conforme Figura 4, dos participantes da pesquisa 71% possuem escolaridade com formação do Ensino Fundamental completo e 29% formação no Ensino Médio Completo.

No que se refere à origem da matéria prima constatou-se que em sua maioria (cinco agroindústrias) possuem os produtos provenientes de produção própria na área rural e em sua minoria (duas agroindústrias) adquirem de terceiros para realizar a industrialização dos alimentos. Os alimentos industrializados possuem embalagem padrão e são identificados com suas características conforme exigências da vigilância sanitária.

Conforme dados da pesquisa 49% dos produtos são comercializados (Figura 5) em feiras de agricultores, 25% em outras formas de negociação; 13% em porta a porta e outros 13% em mercados credenciados. A comercialização em sua maioria é realizada em nível municipal (cinco agroindústrias), enquanto a minoria faz comercialização em nível regional (duas agroindústrias). Neste contexto verifica-se a importância do modelo de agricultura familiar, pois resulta em inúmeros benefícios incluindo geração de postos de trabalho e renda familiar para várias famílias de pequenos agricultores. Isso torna de fundamental importância, buscar novas estratégias para o

fortalecimento deste segmento para o desenvolvimento local e regional (Kaefer, 2011).

A principal fonte de renda das famílias que trabalham no ramo da agricultura familiar é proveniente da agroindústria (em três famílias), e também das demais atividades da propriedade rural (em quatro famílias). Esses proprietários são vistoriados pela fiscalização da Vigilância Sanitária e demais responsáveis por controlar a produção de alimentos em agroindústrias do município. Além disso, as agroindústrias são acompanhadas por técnicos de produção e sanidade, mensalmente.

Quanto ao tempo de funcionamento da agroindústria (Figura 6) constatou-se que 29% estão na atividade em um período de 7 a 10 anos e outros 29% de 2 a 3 anos; 14% no período de mais de 10 anos, 14% de 5 a 7 anos e 14% de 3 a 5 anos.

No que se refere aos recursos de investimento da agroindústria em sua maioria são de contrapartida própria do agricultor (quatro agroindústrias) e em sua minoria de linha de crédito bancário (duas agroindústrias), como as linhas de crédito do Programa Nacional da Agricultura Familiar.

Constatou-se que os principais problemas enfrentados nas agroindústrias são devidos a comercialização dos produtos, assistência técnica, legislação vigente que demanda muitos investimentos com retorno em longo prazo, aquisição de matéria prima que possui custos elevados, recursos financeiros com dificuldade de capital de giro, produção com precariedade de vencimento e administração que depende de aperfeiçoamento contínuo para acompanhar as exigências do mercado competitivo.

Os proprietários das pequenas agroindústrias possuem todos os equipamentos necessários para a produção dos alimentos, em sua maioria não recebem apoio local e a minoria possui assistência técnica para melhor qualidade dos produtos. Quanto ao controle dos custos de produção, gastos de transporte e aquisição de matéria prima, é efetivado mensalmente, por meio de planejamento da produção e controle de estoques para a comercialização dos produtos. A maioria dos produtores revelaram que desde o início das atividades na agroindústria houve crescimento conforme estimado na viabilidade do negócio, demonstrando que a inovação e a criatividade podem ser ótimas opções para viabilizar a propriedade, porém existe a dificuldade da sucessão apresentada nesse estudo.

No que se refere ao controle de responsabilidade ambiental das agroindústrias, elas afirmaram que possuem resíduos sólidos, sendo transformados em compostos para adubação orgânica utilizada nas propriedades. Todos os proprietários possuem estratégias de planejamentos para ampliar o ramo de atividade, sendo que atualmente sua



renda familiar é aproximadamente de três salários mínimos ou mais.

No que diz respeito ao perfil do empreendedor da agroindústria de pequenos produtores, constatou-se que a maioria (seis) dos entrevistados tem oportunidades para se diferenciar em sua atividade produtiva de alimentos. Em contrapartida apenas a minoria de um produtor tem em sua atividade níveis de ameaça, e depende de investimento em melhorias para obter equilíbrio em suas atividades, pois se enquadra com muitos pontos fracos, e depende de inovação para permanecer no mercado competitivo.

## CONCLUSÕES

O modelo inovador da construção das agroindústrias familiares se mostrou efetivo para geração de renda nas unidades de produção familiar complementando a renda dos agricultores e em alguns momentos se tornando a maior fonte de renda da propriedade, demonstrou-se evidente também o envelhecimento dos trabalhadores da unidade seguindo tendências já constatadas em outros estudos.

Quanto a origem e evolução das agroindústrias percebe-se que são consideradas como uma construção social na qual envolve um conjunto de fatores sociais, econômicos e culturais que interagem junto com o processo de tomada de decisão por parte dos agricultores de pequenas propriedades.

A agroindústria apresenta-se como uma alternativa capaz de proporcionar qualidade de vida aos produtores envolvidos nas pequenas propriedades rurais, construindo o empoderamento de gestão e liberdade de autogestão da propriedade, por parte de atores sociais tão importantes como agricultores entrevistados para a realização desse estudo.

No mundo modernizado com alta tecnologia, verifica-se controvérsias enfrentadas pelas pequenas agroindústrias principalmente no que diz respeito à legislação e ao sistema de fiscalização de alimentos. Isso ocorre devido no Brasil existirem diversos organismos responsáveis por essas tarefas, envolvendo as áreas da agricultura e pecuária, saúde, meio ambiente.

As agroindústrias que desenvolvem atividades de produção de alimentos sendo reconhecidas no mercado que conseguem atingir, novas estratégias de cooperativismo e associativismo solidário para que permitam a expansão desses processos, tornando a produção de alimentos uma atividade reconhecida por toda a sociedade permitindo aos agricultores serem reconhecidos como atores sociais.

## REFERÊNCIAS

BROSE, M. 1999. Agricultura familiar, desenvolvimento local e políticas públicas. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, p. 347.

KAEFER, C.G. Agroindustrialização: uma alternativa de renda para agricultura familiar. 2011. Disponível em: [http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/.../000855158.pdf?...1deCG Kaefer](http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/.../000855158.pdf?...1deCG%20Kaefer). Acesso em: ago. 2019.

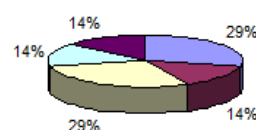
LEONARDI, A. et al. 2010. Redes de cooperação em agroindústrias familiares: a Casa da Quarta Colônia. Teoria e Evidência Econômica, Ano 16, n. 34, p. 42-59.

MRTVI, P.R. A agricultura familiar em busca de um desenvolvimento sustentável, no município de Londrina, PR. Emater. LONDRINA – PR., 2006. Disponível em: [http://www.emater.pr.gov.br/arquivos/.../2.../01\\_Agric\\_Fam\\_d es\\_sust.pdf](http://www.emater.pr.gov.br/arquivos/.../2.../01_Agric_Fam_d es_sust.pdf). Acesso em: ago. 2019.

PASSADOR, J.L. et al. A comercialização na agroindústria de pequeno porte: a agricultura familiar em evidência – o caso de Londrina. 2002. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/12/02O094.pdf>. Acesso em ago. 2019.

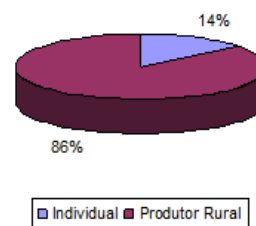
PITTS, M. et al. 2008. Dialectical Tensions and Praxis Underpinning Family Farm Succession Planning. Interpersonal Communication Division of the International Communication Association Convention in Montreal, Montreal.

## Figuras e Tabelas



**Figura 1** - Origem das atividades desenvolvidas na agroindústria.

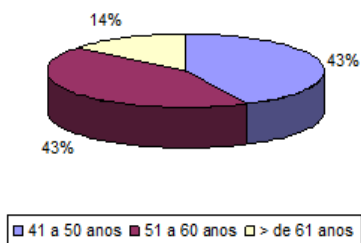
Fonte: os autores.



**Figura 2** - Estrutura de administração das agroindústrias.

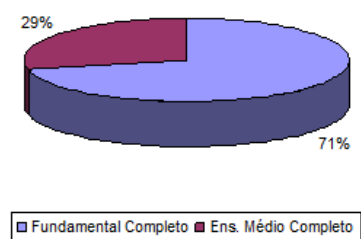
Fonte: os autores.





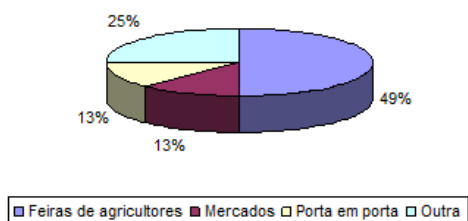
**Figura 3** - Média de faixa etária dos envolvidos na agroindústria.

Fonte: os autores.



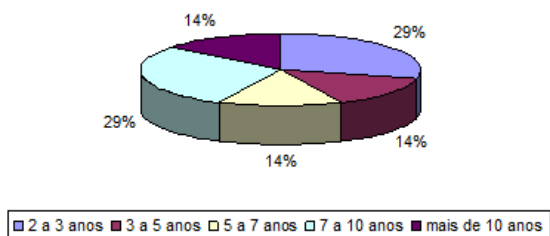
**Figura 4** – Escolaridade dos envolvidos na agroindústria.

Fonte: os autores.



**Figura 5** – Comercialização dos produtos.

Fonte: os autores.



**Figura 6** – Tempo de funcionamento da agroindústria.

Fonte: os autores.

**Tabela 1** – Principais produtos produzidos nas agroindústrias.

Volume de Produção	Quantidade produzida
Safra	1200 unidades de vinho
Ano	13000 litros de derivados do leite
Ano	500 kg de derivados do mel
Mês	2000 unidades de compotas de frutas
	300 unidades de cucas
Mês/semanal	250 unidades de pães
	50 kg de massas
	20 kg de bolachas

Fonte: os autores.



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## **Correlação entre a cinética ruminal *in vitro* e a composição nutricional da silagem *Cynodon* cv. Jiggs com adição de farelo de canola**

Pâmella da Silva Querubin<sup>1</sup>, Renata Amanda Aguilar Fernandes<sup>2</sup>, Ana Carolina Fluck<sup>3</sup>, Olmar Antônio Denardin Costa<sup>4</sup>, Leonardo Scopel Abreu<sup>5</sup>, Oscar Ivan Tuz Matos<sup>6</sup>.

<sup>1,5</sup>Acadêmicos do curso de Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

<sup>2</sup>Acadêmica do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. Bolsista Capes

<sup>3</sup>Professora substituta do curso Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

<sup>4</sup>Pós-doutorando no Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná

<sup>6</sup>Engenheiro Agrônomo, mestre em Zootecnia

### **INTRODUÇÃO**

Com o constante crescimento do agronegócio, preocupa-se com a quantidade de resíduos agrícolas e das agroindústrias. A América Latina produz mais de 500 milhões de toneladas de resíduos e o Brasil é responsável por mais da metade da produção (Souza & Santos, 2006). O destino dos resíduos, geralmente, não é realizado da maneira correta e isso acarreta em sérios problemas para o meio ambiente, como a contaminação dos recursos hídricos, o solo, proliferação de vetores que transmitem doenças (Pereira et al., 2009).

No Brasil os sistemas de produção são na maioria extensivos, em pastagem, ocorrendo períodos de escassez de forragens, assim para um menor impacto aconselha-se os produtores a explorarem fontes alimentares alternativas de baixo custo para compensar a ausência de pasto. O aproveitamento de coprodutos da agroindústria é uma potencial opção para as propriedades, permitindo uma maior eficiência produtiva e econômica, principalmente para quem tem acesso aos subprodutos.

Para utilizar os coprodutos deve-se conhecer a composição química e a degradabilidade do mesmo. Portanto, o uso da técnica de produção de gases *in vitro* é interessante, pois os parâmetros cinéticos de degradação dos alimentos são importantes para determinar a digestão e além disso identificar fatores que possam aumentar o aproveitamento dos nutrientes (Mertens, 2005), ou evidenciar fatores antinutricionais que podem prejudicar tanto a microbiota ruminal quanto o processo de

degradação e/ou fermentação do alimento.

O farelo de canola é um subproduto obtido a partir da moagem e extração do óleo do grão da canola, e apresenta variações na composição e no seu valor nutricional devido ao tipo de processamento de cada produto e diferença entre cultivares. Esse farelo possui de 36% a 39% de PB, sendo classificado como de nível intermediário de proteína (Slominski, 2015).

Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a correlação dos parâmetros relativos à cinética de degradação ruminal *in vitro* e a composição nutricional da silagem de *Cynodon* cv. Jiggs com adição de diferentes níveis de farelo de canola.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi conduzido na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Dois Vizinhos. Foi realizado um corte com resíduo de cinco cm, e depois o material foi moído em picador estacionário em partículas de aproximadamente cinco centímetro, posteriormente a gramínea foi misturada ao aditivo, em diferentes níveis com cinco tratamentos e seis repetições sendo eles: Jiggs: C (controle) gramínea exclusiva de *Cynodon* cv. Jiggs; Canola 6%: *Cynodon* cv. Jiggs + 6% de farelo de canola; Canola 12%: *Cynodon* cv. Jiggs + 12% de farelo de canola; Canola 18%: *Cynodon* cv. Jiggs + 18% de farelo de canola e Canola 28%: *Cynodon* cv. Jiggs + 28% de farelo de canola.

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

Os teores de matéria seca total (MS) foram determinados por secagem em estufa a 105 °C durante oito horas (Método 967.03; AOAC, 1998) e cinzas por queima em mufla a 600 °C durante quatro horas. O teor de nitrogênio total (N) foi determinado através do método de Kjeldahl (Método 2001.11; AOAC, 2001). Os teores de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e fibra insolúvel em detergente ácido (FDA), foram realizados conforme Van Soest, Robertson e Lewis (1991), utilizando saquinhos de poliéster de 16 micras sendo o material submetido à temperatura de 110 °C em autoclave por 40 minutos (SENGER et al., 2008). A concentração de lignina (LDA) foi determinada através de tratamento com ácido sulfúrico 72% (Método 973.18; AOAC, 1998). Os carboidratos totais (CT) e suas frações foram calculados conforme Sniffen et al. (1992), sendo,  $CT = 100 - (PB + EE + MM)$ . Os valores se encontram na Tabela 2.

O inóculo foi coletado de dois bois fistulados (Comissão de Ética no Uso de Animais –CEUA UTFPR, protocolo nº 2014-008) da raça Holandês, com aproximadamente 650 kg. A quantidade de inóculo necessária para ser preparada foi de acordo com a metodologia descrita por Goering e Van Soest (1970). O dispositivo não automatizado que foi utilizado para mensurar a produção de gás é semelhante ao utilizado por Malafaia et al. (1998) com algumas alterações (ABREU et al., 2014; OLIVEIRA, 2013). As leituras de pressão e de volume expressas em mL/0.1 g, foram realizadas a 1, 2, 3, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 24, 30, 36, 48, 72, 96, 120 e 144 horas de incubação. Os valores se encontram na Tabela 3.

### Procedimentos estatísticos

Os parâmetros da cinética ruminal *in vitro* foram obtidos pelo procedimento de modelos não lineares (NLIN) e foram correlacionados através de análise de Pearson com a composição nutricional de cada material estudado pelo SAS® University Edition (SAS Institute, Cary, NC).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando-se a Tabela 1, podemos verificar que a maioria dos componentes nutricionais exerceram influência nos parâmetros cinéticos com valores significativos.

O Vf<sub>1</sub> apresentou correlação positiva apenas com a MM. A correlação negativa ocorreu com a MS, MO, PB e LDA. A correlação negativa com a PB pode ter ocorrido

devido a queda da relação PB: Carboidratos, ao aumentar os níveis do aditivo. Os microrganismos dependem de energia, peptídeos ou amônia para o crescimento microbiano (Pereira et al., 2005) em uma relação ideal. Quando há limitação de carboidratos os aminoácidos fornecidos são utilizados como fonte de energia e há uma elevada concentração de amônia no rúmen. Aliado a isso, as bactérias que degradam carboidratos não fibrosos, preferencialmente, utilizam peptídeos, aminoácidos e apenas 34% de amônia advindo da proteína para o crescimento (Russel et al., 1992) nesta situação o desenvolvimento destas foi prejudicado.

Em relação a MS, devido a alta degradação do alimento em pouco tempo, acontece uma menor produção de gás e isso favorece uma maior repleção ruminal acarretando uma redução no consumo de matéria seca. Portanto, quando existirem níveis elevados desse componente na silagem a produção de gás da fração de lenta digestão irá diminuir.

O Vf<sub>2</sub> apresentou correlação positiva com MS, MO, PB, LDA e CHO, este último devido ao desenvolvimento dos microrganismos específicos para a degradação dos carboidratos fibrosos, aumentando assim a produção de gás. O fato de apresentar correlação positiva com a PB está em ao aumentar o teor proteico com os tratamentos, as bactérias proteolíticas são favorecidas no ambiente ruminal, aumentando o teor de nitrogênio amoniacal após a degradação da PB. Como consequência, as bactérias que degradam carboidratos fibrosos têm maior disponibilidade do substrato principal para o desenvolvimento, ou seja, a amônia, então, a degradação da fração fibrosa aumenta.

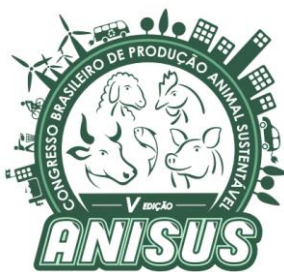
Ao observar os valores para o K<sub>1</sub>, as correlações positivas foram com a MS, MO, PB, LDA, CHO, e a negativa para a MM. Enquanto o K<sub>2</sub> teve correlação positiva com a MS, MO, PB, LDA, CHO, isto pelo fato da maior degradação da fração fibrosa do alimento. E as negativas foram para FDN e FDA pois tem uma lenta degradação devido sua baixa ou ausência de solubilidade.

### CONCLUSÕES

O Vf<sub>1</sub> apresentou correlação positiva apenas com a MM e correlação negativa com MS, MO, PB e LDA.

O Vf<sub>2</sub> apresentou correlação positiva com MS, MO, PB, LDA e CHO.

O K<sub>1</sub>, apresentou correlações positivas com a MS,



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

MO, PB, LDA, CHO e negativa com MM.

O K<sub>2</sub> teve correlação positiva com a MS, MO, PB, LDA, CHO e negativas com FDN e FDA.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, M. L. C. et al. Clitoria ternatea L. as a potential high quality forage legume. **Asian Australasian Journal of Animal Science**, v. 27, n.02, p. 169-178, 2014.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. AOAC 973.18: Fiber (Acid Detergent) and Lignin (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) in Animal Feed. 18 eds. Gaithersburg: **AOAC Internacional**, 1998. 49 p.
- GOERING, H.K., VAN SOEST, P.J. Forage fiber analysis. **Agricultural handbook**, n.379. U.S.D.A., Washington, 1970.
- MALAFIA, P.A. M. et al. Cinética Ruminal de Alguns Alimentos Investigada por Técnicas Gravimétricas e Metabólicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.27, n.2, p.370-380, 1998.
- MERTENS, D.R. **Rate and extent of digestion**. In: DIJKSTRA, J.; FORBES, J.M.; FRANCE, J. (Eds). Quantitative aspects of ruminant digestion and metabolism. 2.ed. Wallingford: CABI Publishing, p.13-47, 2005.
- OLIVEIRA, J.G. **Cinética de degradação in vitro da aveia IAPAR 126 sob diferentes períodos de descanso**. Trabalho (Conclusão de Curso) - Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2013.
- PEREIRA, E. S. et al. Importância da inter-relação carboidrato e proteína em dietas de ruminantes. **Revista Semina: Ciências Agrárias**, v. 26, n.1, p.125-134, 2005.
- PEREIRA, L.G.R. et al. **Aproveitamento dos Coprodutos da Agroindústria Processadora de Suco e Polpa de Frutas para alimentação de Ruminantes**. – Petrolina: Embrapa Semi-Árido. 2009, 30 p.
- PONCIANO, N.J.; SOUZA, P.M.; GOLYNSKI, A. Avaliação econômica da produção de Abacaxi (L.) cultivar perola na região Norte Fluminense. **Revista Caatinga**, v. 19, n.1, p. 82-91, 2006.
- RUSSELL, J. B. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. Ruminal fermentation. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 11, p. 3551-3561, 1992.
- SANTOS, E.M.; ZANINE, A.M. Silagem de gramíneas tropicais. **Colloquium Agrariae**, v. 2, n.1, p.32-45, 2006.
- SILVA, A.V. et al. Composição bromatológica e digestibilidade in vitro da matéria seca de silagens de milho e sorgo tratadas com inoculantes microbianos. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 34, n. 6, p.1881-1890, 2005.
- SLOMINSKI, B. Canola science cluster research report. In: **Canola Council of Canada**. Winnipeg. Canada, 20p., 2015.

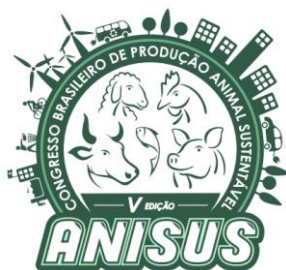
## Tabelas

**Tabela 1.** Correlação de Pearson (P<0,05) entre a composição nutricional da silagem de *Cynodon* cv. Jiggs com adição de níveis de farelo de canola e os parâmetros da cinética ruminal *in vitro*.

	<sup>i</sup> Vf <sub>1</sub>	<sup>j</sup> K <sub>1</sub>	<sup>k</sup> Vf <sub>2</sub>	<sup>l</sup> K <sub>2</sub>
<sup>a</sup> MS	-0.38839 0.0339	0.50128 0.0048	0.57336 0.0009	0.72155 <.0001
<sup>b</sup> MM	0.65759 <.0001	-0.67022 <.0001	-0.65705 <.0001	- 0.72042 <.0001
<sup>c</sup> MO	-0.65759 <.0001	0.67022 <.0001	0.65705 <.0001	0.72042 <.0001
<sup>d</sup> PB	-0.42713 0.0186	0.61759 0.0003	0.59188 0.0006	0.71067 <.0001
<sup>e</sup> FDN	-0.06699 0.7250	-0.11688 0.5385	-0.18958 0.3157	- 0.36632 0.0465
<sup>f</sup> FDA	0.32354 0.0812	-0.44799 0.0130	-0.60267 0.0004	- 0.67338 <.0001
<sup>g</sup> LDA	-0.49889 0.0131	0.66442 0.0004	0.63892 0.0008	0.76214 <.0001
<sup>h</sup> CHO	-0.31339 0.0917	0.59907 0.0005	0.65472 <.0001	0.78174 <.0001

<sup>a</sup>MS: matéria seca, <sup>b</sup>MM: matéria mineral; <sup>c</sup>MO: matéria orgânica; <sup>d</sup>PB: proteína bruta; <sup>e</sup>FDN: fibra em detergente neutro; <sup>f</sup>FDA: fibra em detergente ácido; <sup>g</sup>LDA: lignina em detergente ácido; <sup>h</sup>CHO's: carboidratos solúveis; <sup>i</sup>Vf<sub>1</sub>: volume máximo de gás produzido pela degradação da fração solúvel de rápida digestão; <sup>j</sup>Vf<sub>2</sub>: volume máximo de gás produzido pela degradação da fração de lenta digestão; <sup>k</sup>K<sub>1</sub>: taxa de degradação da fração solúvel de rápida digestão; <sup>l</sup>K<sub>2</sub>: taxa de degradação da fração de lenta digestão.

**Tabela 2.** Composição nutricional da silagem de *Cynodon* cv. Jiggs com adição de níveis de farelo de canola



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

<sup>a</sup>MS: matéria seca; <sup>b</sup>MM: matéria mineral; <sup>c</sup>MO: matéria orgânica; <sup>d</sup>PB: proteína bruta; <sup>e</sup>FDN: fibra em detergente neutro; <sup>f</sup>FDA: fibra em detergente ácido; <sup>g</sup>CHO: carboidratos; <sup>h</sup>DIVMS: digestibilidade verdadeira da MS

**Tabela 3.** Parâmetros da cinética ruminal *in vitro* da silagem de Cynodon cv. Jiggs com adição de níveis de farelo de canola

Tratamentos	<sup>a</sup> Vf <sub>1</sub>	<sup>b</sup> K <sub>1</sub>	<sup>c</sup> Vf <sub>2</sub>	<sup>d</sup> K <sub>2</sub>	<sup>e</sup> L	Composição (g/ Kg MV)	Tratamentos				
							Jigss	Jiggs+ 6%Ca n	Jiggs + 12% Can	Jiggs + 18% Can	Jiggs+ 28%Can
						<sup>a</sup> MS (g/Kg MV)	259,1	277,7	310,0	330,6	348,9
0	18,6344	0,1092	12,2111	0,0118	0	<sup>b</sup> MM	110,0	88,50	100,1	85,80	81,00
						<sup>c</sup> MO	890,0	911,5	899,9	914,2	919,0
6	13,2181	0,1363	12,9419	0,0134	0	<sup>d</sup> PB	116,8	175,1	183,4	191,0	201,8
						<sup>e</sup> FDN	583,9	603,0	558,1	586,3	547,2
12	15,0838	0,1281	12,0161	0,0127	0	<sup>f</sup> FDA	369,3	353,0	342,0	323,6	295,8
						<sup>g</sup> CHO's	143,4	151,2	162,8	176,3	188,7
18	14,7985	0,1343	13,7302	0,0141	0	<sup>h</sup> DIVMS	652,0	692,4	714,3	728,4	740,6
28	14,8585	0,1445	14,8637	0,0159	0						

<sup>a</sup>Vf<sub>1</sub>: volume máximo de gás produzido pela degradação da fração solúvel de rápida digestão; <sup>b</sup>Vf<sub>2</sub>: volume máximo de gás produzido pela degradação da fração de lenta digestão; <sup>c</sup>K<sub>1</sub>: taxa de degradação da fração solúvel de rápida digestão; <sup>d</sup>K<sub>2</sub>: taxa de degradação da fração de lenta digestão; <sup>e</sup>L: Tempo de latência



## **Biomassa radicular de gramíneas perenes hibernais cultivadas puras ou em consórcio ao longo do ano**

Pedro Antonio Garzón<sup>1</sup>, Valentina Ylluyanka Méndez<sup>2</sup>, Luana Fidelis Américo<sup>3</sup>, Paulo Gonçalves Duchini<sup>4</sup>, Daniel Schmitt<sup>5</sup>, Gabriela Cristina Guzzatti<sup>6</sup>, André Fischer Sbrissia<sup>7</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – CAV- UDESC, Lages, SC, Brasil

<sup>5, 6</sup> Professor do Departamento de Produção Animal e Alimentos – Universidade do Estado de Santa Catarina, Brasil.

<sup>6</sup> Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de Santa Catarina, São Miguel do Oeste, SC, Brasil.

### **INTRODUÇÃO**

O sul do Brasil apresenta condições climáticas favoráveis para a utilização de gramíneas perenes hibernais (metabolismo C3) que podem ser cultivadas puras ou em consórcio. Entre as espécies com potencial para o cultivo na região, destacam-se a Aveia perene (*Arrhenatherum elatius* cv. SCS314 Santa Vitória), a Festuca (*Festuca arundinacea* cv. Quantum II) e o Dáctilis (*Dactylis glomerata* cv. Ambar), em função do potencial de produção e de uma relativa boa distribuição do acúmulo de forragem ao longo do ano, principalmente quando cultivadas em associação (DUCHINI et al., 2019). Essa relação positiva entre o cultivo associado e a produção, tem sido discutida como resultado da complementariedade entre espécies pertencentes a diferentes grupos funcionais (HECTOR et al., 1999; SANDERSON et al., 2005; DUCHINI et al., 2019).

Segundo a classificação proposta por Cruz et al (2002), plantas podem ser classificadas em função da sua eficiência na utilização de recursos (água e nutrientes). Sendo assim, espécies que crescem em ambientes pouco férteis, apresentam estabelecimento lento e duração de vida prolongada são consideradas plantas conservadoras de recursos. Por outro lado, espécies com maior capacidade de absorção de nutrientes, rápido crescimento e estabelecimento são consideradas plantas competidoras. Portanto, sob este critério, podemos considerar a Aveia perene como sendo uma espécie competidora, o Dáctilis medianamente competidor e a Festuca como conservadora de recursos.

A complementaridade de ambientes pastoris biodiversos tem sido estudada amplamente nos últimos anos, principalmente com foco na maximização e/ou otimização do uso dos recursos disponíveis e na estabilização da produção de forragem ao longo do ano. Lange (2015) relaciona a complementariedade em ambientes biodiversos com as diferentes arquiteturas espaciais das plantas e na habilidade de captação de recursos abaixo do solo, o que pode trazer diferenças na quantidade de biomassa radicular das plantas cultivadas puras ou em consórcio. Assim, o cultivo associado de diferentes espécies forrageiras com diferentes estratégias de uso de recursos poderia ser uma

estratégia viável para a maximização da produção de biomassa radicular e, consequentemente, da incorporação de matéria orgânica no solo. Dentro desse contexto, o objetivo desse experimento foi avaliar a produção de biomassa radicular ao longo do ano de três gramíneas perenes hibernais cultivadas puras ou em associação

### **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi desenvolvido em uma área pertencente ao Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV/UDESC), no município de Lages/SC (27°47' S, 50°18' O, 960 m a.n.m), entre outubro de 2015 e outubro de 2016. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cfb (subtropical), apresentando valores médios de pluviosidade anual de 1500 mm e temperatura média do ar variando de 11 a 20 °C.

O solo da área experimental é classificado como Cambissolo Húmico Alumínico Típico (EMBRAPA, 2006) e antes do início do experimento apresentava as seguintes características: pH = 4,30; MO= 2,1 % e argila = 52% na camada de 0-20 cm de profundidade. Com base nos resultados obtidos da análise química do solo, foram realizadas adubações de correção e manutenção para gramíneas perenes de inverno de acordo com o Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, Brasil (CQFS - RS/SC, 2004). A área foi dividida em 12 parcelas de 45 m<sup>2</sup> (unidades experimentais), sendo seu entorno e os corredores mantidos livres de vegetação.

Os tratamentos experimentais consistiram do cultivo puro ou associado de três espécies forrageiras: *Arrhenatherum elatius* cv. SCS314 Santa Vitória, *Dactylis glomerata* cv. Ambar e *Festuca arundinacea* cv. Quantum II, com três repetições. Esses tratamentos foram aplicados em um delineamento completamente casualizado.

A coleta do material para análise era realizada no meio de cada estação do ano em duas áreas representativas por unidade experimental com o auxílio de um cilindro de aço de 6 cm de diâmetro e 20 cm de profundidade. Toda a vegetação acima do solo era removida e, então, o cilindro

era introduzido no solo. A amostra resultante (torrão de terra) era acondicionada em sacos plásticos e levada ao laboratório, onde eram separadas as raízes do solo por meio de lavagem com água corrente. Logo após as raízes eram secas em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C por 72 horas e pesadas em balança de precisão.

### Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o procedimento MIXED do pacote estatístico SAS® (Statistical Analysis System), considerando os efeitos de tratamento, estação do ano e sua interação. As médias foram comparadas por meio do teste t com um nível de significância de 5%. Para selecionar a matriz de covariância que melhor se adequasse a cada conjunto de dados, foi utilizado o Critério de Informação de Akaike (AIC; WOLFINGER, 1993).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para biomassa radicular houve efeito de tratamento ( $P=0,025$ ) e período ( $P=0,050$ ), mas não houve interação entre tratamento\*período ( $P=0,2076$ ). Assim, independente da época do ano, a associação foi o tratamento que apresentou maior biomassa radicular (655 g/m<sup>2</sup>) enquanto que o monocultivo de Aveia perene, Festuca e Dactylis apresentaram menores valores e foram equivalentes entre si (em média 493 g/m<sup>2</sup>; Figura 1). Sob condições competitivas, espera-se que as plantas sigam estratégias de crescimento que melhorem o uso de recursos (como N e água) para maximizar o crescimento e, finalmente, a reprodução. De modo geral, nessas condições, as plantas produzem maior quantidade de biomassa radicular, visando aumentar as taxas de captura de nutrientes e a dominação do ecossistema (IRVING, 2015). Assim, possivelmente, a maior produção de biomassa radicular na associação foi consequência da competição interespecífica por nutrientes e exploração de nichos ecológicos diferentes.

Independente do método de cultivo, observou-se uma menor biomassa radicular no verão (386,8 g/m<sup>2</sup>), enquanto que nas demais estações (outono, inverno e primavera) os valores foram superiores e equivalentes entre si (583 g/m<sup>2</sup>; Figura 2). Embora incomum, esse padrão de resposta foi obtido de maneira consistente entre as unidades experimentais. Nós hipotetizamos que: i) essa resposta pode estar atrelada ao padrão demográfico das plantas estudadas, uma vez que durante as estações frias (outono e inverno) a taxa de aparecimento e sobrevivência de perfilhos é maior do que em épocas mais quentes (primavera e verão) (DUCHINI, 2019); ii) é possível que durante as épocas de altas temperaturas (i.e. verão), as

plantas tenham alterado as prioridades de partição de fotoassimilados, destinando uma maior parte destes para a manutenção da biomassa aérea. Todavia, esse fato ainda necessita ser melhor estudado.

### CONCLUSÕES

A produtividade potencial de raízes em pastos de gramíneas perenes hibernais cultivadas em consórcio é maior do que seus cultivos puros.

Existem variações sazonais quantitativas na biomassa radicular de gramíneas perenes hibernais cultivadas puras ou em consórcio.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade do Estado de Santa Catarina, o CNPq e a FAPESC (processo #2017 TR676) por proverem os recursos necessários à realização desse trabalho.

### REFERÊNCIAS

- ALVARES, C.A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. *Metereologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- BROUWER, R. 1962. Nutritive influences on the distribution of dry matter in the plant. *Neth. J. Agric. Sei.* 10: 399-408.
- CRUZ, P. et al. Une nouvelle approche pour caractériser les prairies naturelles et leur valeur d'usage Présentation \* Comment évaluer la valeur des prairies, pour mieux les gérer? *Fourrages*, v. 172, p. 335-354, 2002.
- DUCHINI, P. G. et al. Can a Mixture of Perennial Grasses with Contrasting Growth Strategies Compose Productive and Stable Swards? *Agronomy Journal*, v. 3, n. 1, p. 224-232, 2019.
- HECTOR, A., B. SCHMID, C. BEIERKUNLEIN, M.C. CALDEIRA, M. DIEMER, P.G. DIMITRAKOPOULOS et al. 1999. Plant diversity and productivity experiments in European grasslands. *Science* 286:1123-1127. doi:10.1126/science.286.5442.1123
- IRVING, LOUIS J. **Carbon Assimilation, Biomass Partitioning and Productivity in Grasses. *Agriculture* 2015, 5, 1116-1134; doi:10.3390/agriculture5041116**
- LANGE, M. et al. Plant diversity increases soil microbial activity and soil carbon storage. *Nature*

**Communications**, v. 6, p. 1-8, 2015.

MENSAH, R.; GLÉLÉ KAKAI, T.; SEIFERT, T **Patterns of biomass allocation between foliage and woody structure: the effects of tree size and specific functional traits**. Ann. For. Res., 59 (2016), pp.49-60, Doi: [10.15287/afr.2016.458](https://doi.org/10.15287/afr.2016.458)

SANDERSON, M.A., K.J. SODER, L.D. MULLER, K.D. KLEMENT, R.H. SKINNER, AND S.C. GOSLEE. 2005. Forage mixture productivity and botanical composition in pastures grazed by dairy cattle. Agron. J. 97:1465– 1471. doi:10.2134/agronj2005.0032

XIE, J.; TANG, L.; WANG, Z.; XU, G.; LI. **Distinguishing the biomass allocation variance resulting from ontogenetic drift or acclimation to soil texture**, PLoSOne, 7 (2012), p. 41502, Doi: [10.1371/journal.pone.0041502](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0041502)

## Figuras e Tabelas

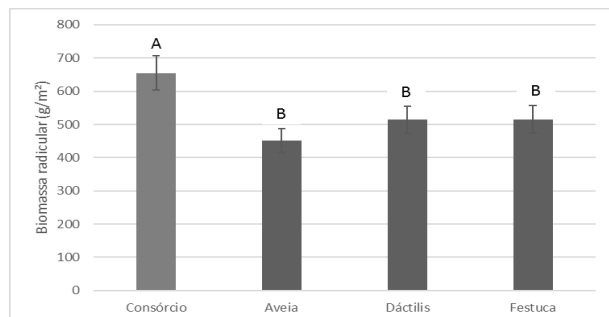


Figura 1. Biomassa radicular de pastos de Aveia perene, Dáctilis e Festuca cultivados puros ou em consórcio durante um ano.

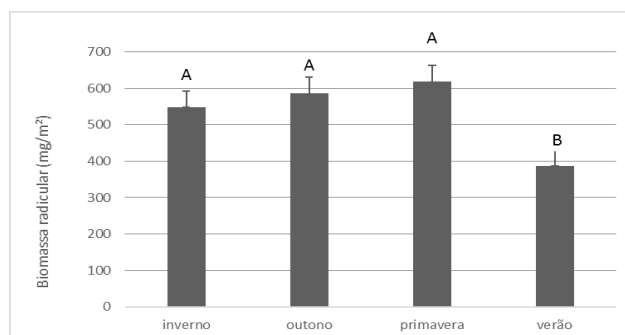


Figura 2. Acúmulo biomassa radicular de pastos de Aveia perene, Dáctilis e Festuca cultivados puros ou em consórcio em diferentes estações do ano.

## **Correlação entre a cinética ruminal *in vitro* e a composição nutricional da silagem de *Cynodon* cv. Jiggs com adição de torta do caroço de algodão**

Renata Amanda Aguiar Fernandes<sup>1</sup>, Ana Carolina Fluck<sup>2</sup>, Olmar Antônio Denardin Costa<sup>3</sup>, Ronaldo Vieira dos Santos<sup>4</sup>, Ana Cláudia Belon<sup>5</sup>, Daniel Pegorini<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Acadêmica do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. Bolsista CAPES.

<sup>2</sup> Professora substituta no Curso de Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

<sup>3</sup> Pós-doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

<sup>4,5,6</sup> Acadêmicos do curso de Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

### **INTRODUÇÃO**

O fornecimento de alimentos alternativos na nutrição animal está mais presente nos sistemas de produção, principalmente, se agroindústrias estão localizadas próximas tornando-o de fácil acesso ao coproduto. Porém, ao inserir na dieta do animal são necessários o detalhamento da composição nutricional e o efeito deste a nível ruminal.

Quanto a isso, grandes avanços foram realizados para determinar a qualidade nutricional dos alimentos fornecidos para os ruminantes, tais como as análises químicas, fracionamento dos compostos, digestibilidade e cinética de degradação das diferentes frações. As concentrações dos nutrientes influenciam diretamente na digestão por partes dos microrganismos no rúmen, assim como, a digestão pós ruminal.

O algodão é uma cultura que se pode aproveitar por completo, obtendo desde as fibras têxteis, óleos e vários subprodutos para utilizar na alimentação animal. Após a extração do óleo do caroço de algodão restam o farelo e a torta do algodão, a torta pode ser classificada em torta gorda, com 5% de óleo residual, mais energética, porém com menor teor de proteína ou em torta magra, com menos de 2% de óleo residual obtido através de solventes, essa torta apresenta maior teor de proteína e menos energia (MOREIRA, 2008).

Além de ingrediente, o coproduto pode ser utilizados como aditivos na conservação de alimentos, como na produção de silagem, favorecendo o processo fermentativo de acordo com sua composição química. Visto que há uma tendência a utilizar gramíneas para ensilagem, as quais, não apresentam todas as características favoráveis para o processo, os coprodutos podem favorecer a fermentação. Entretanto, além de favorecer no produto final deve-se avaliar o efeito no animal ao consumir o alimento.

Dessa forma, o objetivo por meio deste trabalho foi avaliar a correlação entre os parâmetros da cinética de degradação *in vitro* e a composição nutricional da silagem de *Cynodon* cv. Jiggs com diferentes níveis de torta do caroço de algodão.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Dois Vizinhos. Para a confecção da silagem, foi realizado corte com resíduo de cinco cm da forrageira *Cynodon* cv. Jiggs, e então o material foi moído e posteriormente misturado ao aditivo e armazenados nos microssilos, em diferentes níveis de inclusão da torta de caroço de algodão. Para isso, foram utilizados cinco tratamentos e seis repetições, sendo eles: Jiggs:C (controle) gramínea exclusiva de *Cynodon* cv. Jiggs e a gramínea com inclusão 6, 12, 18, 28% de torta do caroço de algodão em % da MS.

Os teores de matéria seca total (MS) foram determinados por secagem em estufa a 105°C durante 8 horas (Método 967.03; AOAC, 1998) e cinzas por queima em mufla a 600°C durante 4 horas. O teor de nitrogênio total (N) foi determinado através do método de Kjeldahl (Método 2001.11; AOAC, 2001). Os teores de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e fibra insolúvel em detergente ácido (FDA), foram realizados conforme Van Soest, Robertson e Lewis (1991), utilizando saquinhos de poliéster de 16 micras sendo o material submetido à temperatura de 110°C em autoclave por 40 minutos (SENGER et al., 2008). A concentração de lignina (LDA) foi determinada através de tratamento com ácido sulfúrico 72% (Método 973.18; AOAC, 1998). Os carboidratos totais (CT) e suas frações foram calculados conforme Sniffen et al. (1992), sendo,  $CT = 100 - (PB + EE + MM)$ . Os valores se encontram na Tabela 1.



Para a cinética ruminal *in vitro*, o preparo do meio de cultura foi realizado de acordo com Goering e Van Soest, (1970). O inóculo ruminal foi obtido de dois bovinos machos e fistulados (Comissão de Ética no Uso de Animais –CEUA UTFPR, protocolo nº 2014-008), castrados, da raça holandesa, com  $\pm$  650 kg de peso vivo, mantidos em pastagem e suplementados durante, no mínimo 7 dias, com 2 kg de concentrado previamente formulado conforme recomendações de Abreu et al. (2014). As leituras de pressão e de volume foram realizadas nos tempos 1, 2, 3, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 24, 30, 36, 48, 72, 96, 120 e 144 horas após o material ter sido incubado. As leituras de pressão e de volume expressas em mL/0.1 g e estão descritas na Tabela 2.

#### Análise estatística

Os parâmetros da cinética ruminal *in vitro* foram estimados pelo procedimento de modelos não lineares (NLIN) e foram correlacionados através da correlação de Pearson com a composição nutricional dos tratamentos pelo SAS® University Edition (SAS Institute, Cary, NC).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os componentes nutricionais não influenciaram em sua totalidade nos parâmetros cinéticos (Tabela 3). A MS teve correlação negativa com o  $Vf_1$  e  $Vf_2$ , ou seja, quando o teor de MS foi maior o volume de gás acumulado da fração de rápida digestão e o de lenta digestão foi menor. Então, a adição do coproduto prejudicou a degradação dos carboidratos não fibrosos e fibrosos.

A proteína bruta teve correlação positiva com o  $Vf_2$  (Tabela 3), quanto maior o nível de proteína na dieta maior a produção de gás advindo da fração de lenta digestão, isso está associado ao fornecimento de PB que foi de 160 gramas por kg de MS, o suficiente para suprir as exigências dos microrganismos para manter a fermentação ruminal. Todos os tratamentos apresentaram teores acima de 60 g de PB/kg de MS que é o valor mínimo necessário (RICACHESKI et al., 2017).

Assim como, o FDA também apresentou essa correlação com o mesmo parâmetro, quanto maior o  $Vf_2$  certamente o teor dessa fração de fibra será maior. Aliado a isso, o  $K_2$  também possui uma correlação positiva com o teor de FDA, pois haverá maior degradação da fração de lenta digestão quando o teor desta for maior.

A LDA mostrou uma correlação negativa com o  $Vf_1$ , resultado esperado devido essa fração ser de lenta digestão, então quando o  $Vf_1$  se apresentar elevado, a lignina estará em menores concentrações. Esta correlação foi observada para o  $Vf_2$  também, onde a lignina influencia

pelo fato de ser indigestível atuando como uma barreira, diminuindo a ação dos microrganismos na amostra. Os CHO's apresentaram correlação positiva com o  $K_1$ , pois é essa fração que apresenta uma rápida digestão a nível ruminal, então é prontamente degradado e fermentado pelas bactérias amilolíticas.

#### CONCLUSÕES

Os parâmetros  $Vf_1$  e  $Vf_2$  apresentaram correlação negativa com MS e LDA.

O  $Vf_2$  apresentou correlação positiva com a PB e FDA.

O  $K_1$  apresentou correlação positiva com CHO's.

O  $K_2$  apresentou correlação positiva com FDA.

#### REFERÊNCIAS

- ABREU, M. L. C.; VIEIRA, R. A. M.; ROCHA, N. S.; ARAUJO, R. P.; GLÓRIA, L. S.; FERNANDES, A. M.; LACERDA, P. D.; JÚNIOR, A. G. Clitoria ternatea L. as a potential high quality forage legume. *Asian Australasian Journal of Animal Science*, v. 27, n.02, p. 169-178, 2014.
- A.O.A.C. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry*. 16a 2nd ed. Maryland, 1998.
- A.O.A.C. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry*, 17th Edition Property, 2001
- GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. Forage fiber analysis. *Agricultural handbook*, n.379. U.S.D.A., Washington, 1970
- MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. *Journal of AOAC International*, v.85, p.1217-1240, 2002.
- MOREIRA, F.B. Subprodutos do algodão na alimentação de ruminantes. *PUBVET*, v.2, n.36. 2008.
- SENGER, C.C.D.; KOZLOSKI, G.V.; SANCHEZ, L.M.B.; MESQUITA, F.R.; ALVES, T.P.; CASTAGNINO, D.S. Evaluation of autoclave procedures for fiber analysis in forage and concentrate feedstuffs. *Animal Feed Science and Technology*, v.146, p.169-174, 2008.
- RICACHESKI, S. T.; HENRIQUE, D. S.; MAYER, L. R. R.; OLIVEIRA, J. G.; ROSLER, J. A.; FLUCK, A. C. Chemical composition and ruminal degradation kinetics of white oat (*Avena sativa* L.) IPR 126. *Revista Brasileira Saúde Produção Animal*, v. 18, n.1, p.50-61, 2017.
- SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. FOX, D.G.; RUSSELL, J.B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II- Carbohydrate and protein availability. *Journal of Animal Science*; v.70, p.3562-3577, 1992.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.



de degradação da fração solúvel de rápida digestão; <sup>d</sup>K<sub>2</sub>: taxa de degradação da fração de lenta digestão; <sup>e</sup>L: Tempo de latência

## Tabelas

**Tabela 1** – Composição nutricional da silagem de *Cynodon* cv. Jiggs com inclusão torta do caroço de algodão em diferentes níveis

	Tratamentos				
	Jiggs	Jiggs + 6% Al	Jiggs+ 12% A	Jiggs +18% A	Jiggs+ 28% A
MS (g Kg <sup>-1</sup> MV)	259,1	283,7	314,8	335,6	355,5
Composição (g Kg <sup>-1</sup> MV)					
MM	110,0	106,0	104,1	106,5	98,90
MO	890,0	894,0	895,9	893,5	901,1
PB	161,8	173,6	180,0	187,2	200,4
FDN	583,9	577,1	552,9	540,9	530,7
FDA	369,3	364,3	353,1	343,7	315,5
CHO's	143,4	157,6	173,2	184,7	198,9
LDA	4,6	4,46	4,92	5,25	5,48
DIVMS	652,0	680,9	712,5	728,6	752,2

**Tabela 3** – Correlação de Pearson (P<0,05) entre a composição nutricional e os parâmetros da cinética ruminal *in vitro* da silagem de *Cynodon* cv. Jiggs com inclusão de torta do caroço de algodão em diferentes níveis

	MS	MO	PB	FDN	FDA	CHO's	LDA
Vf <sub>1</sub>	-0,832 <.000 1	0,063 0,738 1	0,292 0,117 4	-0,063 0,738 1	-0,292 0,1174	-0,233 0,214	-0,646 0,0001
K <sub>1</sub>	-0,076 0,6867	0,037 0,843 3	0,117 0,538 0	-0,037 0,843 3	-0,117 0,538	0,373 0,0421	-0,334 0,0706
Vf <sub>2</sub>	-0,832 <.000 1	0,296 0,111 4	0,385 0,035 4	-0,296 0,111 4	- 0,38551	-0,213	-0,792
K <sub>2</sub>	0,032 0,86	-0,166 0,380 4	-0,132 0,485 1	0,166 0,380 4	0,132 0,4851	0,3300 0,0749	-0,061 0,0749

Composição nutricional: MS: matéria seca; MO: matéria orgânica; PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; CHO: carboidratos

Parâmetros da cinética ruminal *in vitro*: Vf<sub>1</sub>: volume máximo de gás produzido pela degradação da fração solúvel de rápida digestão; Vf<sub>2</sub>: volume máximo de gás produzido pela degradação da fração de lenta digestão; K<sub>1</sub>: taxa de degradação da fração solúvel de rápida digestão; K<sub>2</sub>: taxa de degradação da fração de lenta digestão

**Tabela 2** – Parâmetros da cinética ruminal *in vitro* da silagem de *Cynodon* cv. Jiggs com inclusão de torta do caroço de algodão em diferentes níveis

Tratamentos	<sup>a</sup> Vf <sub>1</sub>	<sup>b</sup> K <sub>1</sub>	<sup>c</sup> Vf <sub>2</sub>	<sup>d</sup> K <sub>2</sub>	<sup>e</sup> L
0	18,634 4	0,109 2	12,211 1	0,011 8	0
6	15,598 1	0,140 4	14,238 3	0,017 8	0,548 2
12	18,195 7	0,106 4	12,827 9	0,011 1	0
18	19,460 3	0,107 4	10,306 9	0,011 1	0
28	16,123 6	0,096 8	10,478 2	0,010 2	0

<sup>a</sup>Vf<sub>1</sub>: volume máximo de gás produzido pela degradação da fração solúvel de rápida digestão; <sup>b</sup>Vf<sub>2</sub>: volume máximo de gás produzido pela degradação da fração de lenta digestão; <sup>c</sup>K<sub>1</sub>: taxa

## Cinética ruminal *in vitro* da silagem de *Cynodon* cv. Jiggs com adição de torta do caroço de algodão

Renata Amanda Aguilar Fernandes<sup>1</sup>, Ana Carolina Fluck<sup>2</sup>, Roberta Turmina<sup>3</sup>, Magali Floriano da Silveira<sup>4</sup>, Laura Zorzi<sup>5</sup>, Eduarda de Souza Rafain<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Acadêmica do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. Bolsista Capes

<sup>2</sup> Professora substituta do curso Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

<sup>3</sup> Zootecnista, mestre em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

<sup>4</sup> Professora adjunta do curso Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

<sup>5,6</sup> Acadêmicas do curso de Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

### INTRODUÇÃO

A ensilagem de gramíneas requer alguns cuidados, pois apresentam altos teores de umidade, alto poder tampão e baixas concentrações de carboidratos solúveis o que ocasiona uma silagem de baixa qualidade. Desta forma, a utilização de aditivos é uma alternativa que visa a combinação entre o teor de matéria seca e a manutenção da qualidade da gramínea no momento da ensilagem, com o objetivo de elevar os teores de matéria seca e carboidratos solúveis.

A partir de 2013, o governo brasileiro decretou a obrigatoriedade da inclusão de 10% de biodiesel no óleo diesel comercializado em todo o país. Dessa forma, houve aumento na produção de farelos e tortas provenientes da produção desse biodiesel.

Dentre estes coprodutos, destaca-se a torta de caroço de algodão que pode ser utilizada na alimentação animal como fonte energética ou proteica. Como possui características que vão de encontro com as que estão em falta nas gramíneas, um possível emprego como aditivo na conservação de forrageiras seria outra alternativa para o coproduto. Essa inclusão na ensilagem de gramíneas tropicais pode elevar o conteúdo nutricional do produto final, além de destinar os produtos da indústria do biodiesel.

Considerando as poucas informações sobre a adição de coprodutos como aditivos na ensilagem de gramíneas forrageiras tropicais, o objetivo foi avaliar os parâmetros da cinética ruminal *in vitro* da silagem de *Cynodon* cv. Jiggs com adição da torta de caroço de algodão.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Dois Vizinhos. Para a confecção da silagem, foi realizado corte com

resíduo de cinco cm da forrageira *Cynodon* cv. Jiggs, e depois o material foi moído e a gramínea foi misturada ao aditivo nos microsilos, em diferentes níveis de inclusão da torta de caroço de algodão. Para isso, foram utilizados cinco tratamentos e seis repetições, sendo eles: Jiggs:C (controle) gramínea exclusiva de *Cynodon* cv. Jiggs e a gramínea com inclusão 6, 12, 18, 28% de torta do caroço de algodão em % da MS. Na tabela 1 encontra-se a composição nutricional da silagem com inclusão da torta do caroço de algodão.

Para a cinética ruminal *in vitro*, o preparo do meio de cultura foi realizado de acordo com Goering e Van Soest, (1970). O inóculo ruminal foi obtido de dois bovinos machos e fistulados (Comissão de Ética no Uso de Animais –CEUA UTFPR, protocolo nº 2014-008), castrados, da raça holandesa, com  $\pm$  650 kg de peso vivo, mantidos em pastagem e suplementados durante, no mínimo 7 dias, com 2 kg de concentrado previamente formulado conforme recomendações de Abreu et al. (2014). As leituras de pressão e de volume foram realizadas nos tempos 1, 2, 3, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 24, 30, 36, 48, 72, 96, 120 e 144 horas após o material ter sido incubado. As leituras de pressão e de volume expressas em mL/0.1 g.

### Análise estatística

Os parâmetros da cinética ruminal *in vitro* foram estimados pelo procedimento de modelos não lineares (NLIN). O efeito da inclusão da torta de caroço de algodão na silagem na cinética de degradação foi verificado por meio de análise de variância (ANOVA) e, no caso da identificação de efeito significativo pela ANOVA, foi realizada a análise de regressão robusta dos parâmetros de degradação em função do nível de inclusão do material na silagem. Os procedimentos estatísticos foram feitos através do SAS® University Edition (SAS Institute, Cary, NC).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado com relação aos parâmetros da inclusão da torta de algodão (Tabela 2) que a  $Vf_1$  não demonstrou oscilação de valores quanto aos diferentes tratamentos. Na inclusão de 28% o valor para o parâmetro foi menor que no tratamento controle, indicando alteração na fermentação pelos microrganismos, ligado a isso pode estar o teor de LDA (Tabela 1) que foi maior neste tratamento e que afeta diretamente o acesso aos nutrientes disponíveis pelo alimento.

O  $Vf_2$  foi maior no tratamento com 6% de adição do coproduto (Tabela 2), ou seja, a fermentação dos carboidratos fibrosos foi maior, isto mostra que o alimento, em relação a fração fibrosa, foi mais digestível. O teor de FDN comparado ao tratamento controle foi menor, dessa forma, com o aumento do  $Vf_2$  este nutriente é classificado como o FDN prontamente disponível para degradação dos microrganismos resultando em maior produção dos ácidos graxos voláteis (Macedo Júnior et al., 2007).

Enquanto que nos outros tratamentos, com o aditivo, o teor de FDN foi decrescendo, assim como, o  $Vf_2$  indicando maior lignificação do alimento, pois o aumento da LDA foi crescente entre os tratamentos, portanto o conteúdo fibroso foi de lenta degradação ou indisponível para os microrganismos. E, em forrageiras tropicais, o maior limitante é a qualidade fibrosa, portanto, quanto maior for a degradabilidade desta fração, maior será o aproveitamento.

Os valores de  $K_1$  foram maiores que o  $K_2$  em todos os níveis (Tabela 2), confirmando então, que carboidratos não fibrosos degradam mais rápido que os carboidratos fibrosos (Malafaia et al., 1998).

## CONCLUSÕES

A torta do caroço de algodão aumentou a degradação da fração solúvel e da fibra até 6% de inclusão. Níveis mais elevados da inclusão desse farelo reduziram a degradação ruminal, em ambos compartimentos avaliados.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, M. L. C.; VIEIRA, R. A. M.; ROCHA, N. S.; ARAUJO, R. P.; GLÓRIA, L. S.; FERNANDES, A. M.; LACERDA, P. D.; JÚNIOR, A. G. *Clitoria ternatea* L. as a potential high quality forage legume. **Asian Australasian Journal of Animal Science**, v. 27, n.02, p. 169-178, 2014.
- GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. Forage fiber analysis. **Agricultural handbook**, n.379. U.S.D.A., Washington, 1970
- MALAFIA, P.A.M.; VALADARES FILHO, S. de C.; VIEIRA, R. A. M.; SILVA, J. F. C.; PEREIRA, J.C. Cinética ruminal de

alguns alimentos investigada por técnicas gravimétricas e metabólicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.370-380, 1998.

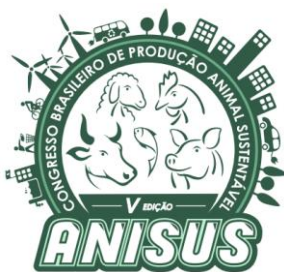
MACEDO JÚNIOR, G.L.; ZANINE, A.M; BORGES, I.; PÉREZ, J.R.O. Qualidade da fibra para dieta de ruminantes. **Revista Ciência Animal**, v.17, n.1, p.7-17, 2007.

## Tabelas

**Tabela 1** - Composição nutricional da silagem de *Cynodon* cv. Jiggs com inclusão de níveis de torta de algodão

	Tratamentos				
	Jiggs	Jiggs+ 6% Al	Jiggs+ 12% Al	Jiggs+ 18% Al	Jiggs+28% Al
MS <sup>a</sup>	259,1	283,7	314,8	335,6	355,5
(g Kg <sup>-1</sup> MV)					
Composição					
(g Kg <sup>-1</sup> MV)					
PB <sup>b</sup>	161,8	173,6	180,0	187,2	200,4
FDN <sup>c</sup>	583,9	577,1	552,9	540,9	530,7
FDA <sup>d</sup>	369,3	364,3	353,1	343,7	315,5
LDA <sup>e</sup>	4,6	4,46	4,92	5,25	5,48
CHO's <sup>f</sup>	143,4	157,6	173,2	184,7	198,9

MS<sup>a</sup>: matéria seca; PB<sup>b</sup>: proteína bruta; FDN<sup>c</sup>: fibra em detergente neutro; FDA<sup>d</sup>: fibra em detergente ácido; LDA<sup>e</sup>: lignina em detergente ácido; CHO's<sup>f</sup>: carboidratos solúveis



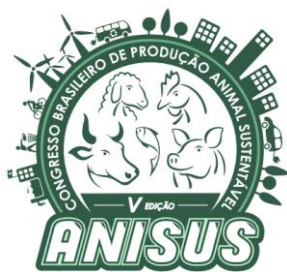
# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

**Tabela 2** - Parâmetros da cinética degradação ruminal *in vitro* da Silagem de Jiggs com níveis de inclusão de torta de caroço de algodão

	Vf <sub>1</sub> <sup>a</sup>	K <sub>1</sub> <sup>b</sup>	Vf <sub>2</sub> <sup>c</sup>	K <sub>2</sub> <sup>d</sup>	L <sup>e</sup>
0	18,6344	0,1092	12,2111	0,0118	0
6	15,5981	0,1404	14,2383	0,0178	0,5482
12	18,1957	0,1064	12,8279	0,0111	0
18	19,4603	0,1074	10,3069	0,0111	0
28	16,1236	0,0968	10,478	0,0102	0

Vf<sub>1</sub><sup>a</sup>: volume máximo de gás produzido pela degradação da fração solúvel de rápida digestão; Vf<sub>2</sub><sup>b</sup>: volume máximo de gás produzido pela degradação da fração de lenta digestão; K<sub>1</sub><sup>c</sup>: taxa de degradação da fração solúvel de rápida digestão; K<sub>2</sub><sup>d</sup>: taxa de degradação da fração de lenta digestão; L<sup>e</sup>: Tempo de latência



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## Avaliação ecotoxicológica do acefato sobre a reprodução de *Enchytraeus crypticus*

Renata Cristina Defiltro<sup>1</sup>, Tamires Rodrigues do Reis<sup>1</sup>, Davi Langner<sup>2</sup>, Dilmar Baretta<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Mestrado em Zootecnia da Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC Oeste, Chapecó - SC, Brasil.

<sup>2</sup> Zootecnista pela Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Campus Palmeira das Missões - RS, Brasil.

<sup>3</sup> Professor Associado do Curso de Zootecnia com Ênfase em Produção Animal Sustentável da UDESC Oeste; Chapecó - SC, Brasil. E-mail: [dilmar.baretta@udesc.br](mailto:dilmar.baretta@udesc.br).

### INTRODUÇÃO

O acefato é um inseticida e acaricida pertencente ao grupo organofosforado utilizado na parte foliar da planta para o controle de pragas, como a lagarta da soja (*Anticarsia gemmatilis*) que pertence a classe Insecta (BULA ORTHENE 750 BR- MAPA; s.d). O modo de ação é sistêmico e inibe a ação da enzima acetilcolinesterase através das junções neuromusculares, em organismos sugadores e mordedores por contato direto ou ingestão do composto químico (BRANDON, 2015; CATCHOT et al., 2016).

No entanto, pode ser considerado moderadamente tóxico em organismos não alvo, devido ao seu metabólito metamidofós, além de se dissipar rapidamente no solo (KONG, et al., 2012). E assim, persiste no ambiente e pode ocasionar impacto direto sobre os organismos edáficos, como os enquitreídeos que desempenham importante papel na decomposição da matéria orgânica e bioturbação em diferentes tipos de solo (CASTRO- FERREIRA et al., 2012).

Para tanto, uma excelente ferramenta para determinação da contaminação ambiental por agrotóxicos é a ecotoxicologia terrestre, a qual utiliza metodologias ISO (International Organization for Standardization), padronizadas internacionalmente para a avaliação mais ampla e segura dos efeitos causados na reprodução de organismos indicadores de qualidade do solo (BARETTA et al., 2014).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de doses crescentes do acefato utilizado para o controle de pragas agrícolas sobre a reprodução de *Enchytraeus crypticus*.

### MATERIAL E MÉTODOS

O teste foi conduzido no Laboratório de Solos, localizado na Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC Oeste em Chapecó- SC. Para realização do ensaio foram utilizados enquitreídeos *Enchytraeus crypticus*

obtidos da criação em laboratório. Este é um organismo edáfico representativo da mesofauna do solo, que foram mantidos de acordo com critérios estabelecidos da ISO e utilizado internacionalmente como espécie padrão ISO 16387 (2004).

O ambiente para do experimento havia condições controladas de temperatura ( $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) respeitando o fotoperíodo (12:12 h) e pH 6,0. O procedimento do ensaio de reprodução foi conduzido sobre as diretrizes da ISO 16387 (2004). Foi adicionado dez organismos em cada réplica e possuíam clitelo aparente e tamanho semelhante, onde indica estarem aptos a reprodução.

O solo-referência utilizado foi recomendado pela ISO 112682 (ISO, 1998), o Solo Artificial Tropical (SAT), que consiste em uma mistura de 75% de areia industrial (fina), 20% de argila caulínica, e 5% de pó de casca de coco (seca e peneirada) (GARCIA, 2004).

Os tratamentos consistiam em doses crescentes do pesticida acefato aplicado no solo em sua forma diluída, nas seguintes concentrações: 0; 0,006; 0,013; 0,026; 0,052; 0,104; 0,156; 0,208 e 0,416  $\mu\text{g kg}^{-1}$  solo. O experimento foi conduzido sob delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco repetições.

### Análise estatística

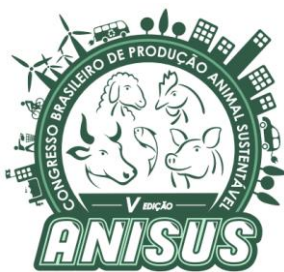
No teste de reprodução de *Enchytraeus crypticus*, a diferenças entre a dose e o controle foram avaliadas através de análise de variância (ANOVA One-way) seguida pelo teste de Dunnet, utilizando Software Statística 7.0 (StatSoft, 2004).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste de reprodução realizado com enquitreídeos *Enchytraeus crypticus* cumpriu os critérios de validação de acordo com as diretrizes da ISO 16387 (2004). Uma vez que, teve o número médio de juvenis de 318 e C.V de 20%.

Os *Enchytraeus crypticus* são considerados adequados para avaliar a ecotoxicidade usando uma ampla variedade de solos de teste devido à sua maior faixa de tolerância em





# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

propriedades como pH (4.4–8.2), argila (1–29%) e matéria orgânica conteúdo (1,2–42%) (KUPERMAN et al., 2006; VAN GESTEL et al., 2011).

O uso de solo- referência SAT nesse experimento pode ter gerado resultado diferente quando comparado a solos naturais, devido ao SAT conter 5% de matéria orgânica, maior que nos solos brasileiros. Assim menos acefato pode estar disponível e diminuir a toxicidade para a população de juvenis dos enquitreídeos (KUPERMAN et al., 2006).

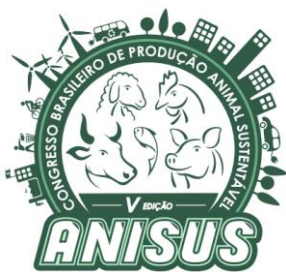
Apesar de não existir pesquisas sobre o efeito do acefato em enquitreídeos, os resultados obtidos mostram que não houve redução significativa na reprodução após a exposição a doses crescentes do pesticida acefato em SAT (Figura 1), ou seja, não afeta a população de juvenis, devido aos enquitreídeos não pertencerem ao grupo alvo como já citado, e por serem considerados mais tolerantes a toxicidade e diversos ambientes.

## CONCLUSÕES

A presença de doses crescentes do acefato no Solo Artificial Tropical – SAT, não afeta a reprodução da população de juvenis de enquitreídeos *Enchytraeus crypticus*, portanto, possuem suscetibilidade mais baixa aos efeitos tóxicos deste organofosforado no solo.

## REFERÊNCIAS

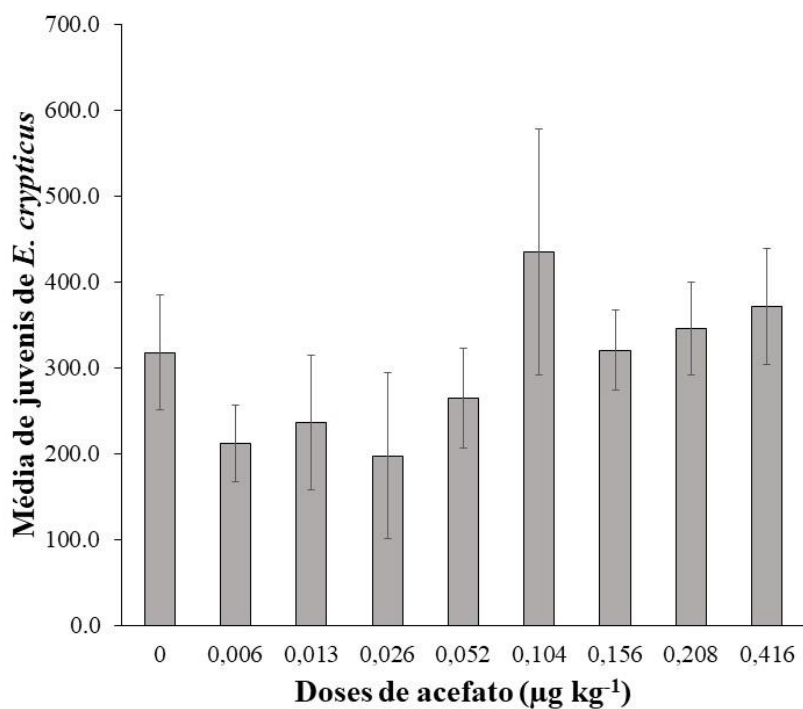
- BARETTA, D.; SEGAT, J. C.; OLIVEIRA FILHO, L.C.I.; MACCARI, A.P.; SOUSA, J.P. & RÖMBKE, J. Ecotoxicologia terrestre com ênfase na fauna edáfica. BROWN, G.G. & NIVA, C.C. **Ecotoxicologia terrestre: Métodos e aplicações dos ensaios com Oligoquetas**. Curitiba: EMBRAPA Florestas, prelo, 2014.
- BRANDON, H.R.E. Delta Agricultural Digest. **Farm Press**. 2015.
- BULA ORTHENE 750 BR- MAPA. sd. Disponível em <[http://www.uniagronegocios.com.br/arquivos\\_upload/ficha/4a17d7f801fa7cd2f71ed1903cbe6a6e.pdf](http://www.uniagronegocios.com.br/arquivos_upload/ficha/4a17d7f801fa7cd2f71ed1903cbe6a6e.pdf)>. Acesso em 25 jul. 2019.
- CATCHOT, A. et al. Insect control guide for agronomic crops. In: **Mississippi State University Extension Service Publication**, pp. 2471. 2016.
- CASTRO-FERREIRA M. P.; ROELOFS D.; VAN GESTEL, C. A. M.; VERWEIJ, R. A.; SOARES, A. M. V. M.; AMORIM, A. J. B. *Enchytraeus Crypticus* as model species in soil ecotology. **Chemosphere**. 87: 1222-7. 2012.
- GARCIA, M.V. Effects of pesticides on soil fauna: Development of ecotoxicological test methods for tropical regions. Ecology and Development Series, Germany: **University of Bonn**, No. 19. 281p. 2004.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 11268-2 Soil Quality – Inhibition of reproduction of Collembola (*Folsomia candida*) by soil pollutants. ISO 11268-2. Geneve, Switzerland. 1998.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 16387: Soil quality – Effects of pollutants on Enchytraeidae (*Enchytraeus sp.*) – Determination of Effects on Reproduction and Survival. Geneva, 2004.
- KONG, Z. Q.; DONG, F. S.; XU, J.; LIU, X. G.; ZHANG, C. P., LI, J.; Determination of difenoconazole residue in tomato during home canning by UPLC-MS/MS. **Food Control**, 23(2), 542–546. 2012.
- KUPERMAN, R. G.; CHECKAL, R. T.; SIMINI, M. PHILIPS, C. T.; SPEICHER, J. A.; BARCLIFT, D. J. Toxicity benchmarks for antimony, barium, and beryllium determined using reproduction endpoints for *Folsomia candida*, *Eisenia fetida*, and *Enchytraeus crypticus*. **Environmental Toxicology and Chemistry** 25, 754–762. 2006.
- STATSOFT, StatSoft, Inc. (2004). (Sistema de software de análise de dados). version 7. Disponível em:<<http://www.statsoft.com>> Acesso em: 10 jul. 2019.
- VAN GESTEL, C. A. M.; BORGMAN, E.; VERWEIJ, R.A.; DIEZ ORTIZ, M. The influence of soil properties on the toxicity of molybdenum to three species of soil invertebrates. **Ecotoxicology and Environmental Safety**. 74. 1-9. 2011.

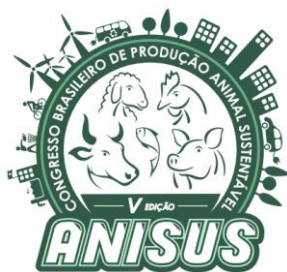


# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

**Figura 1** – Reprodução de *Enchytraeus crypticus* expostos a doses crescentes de acefato em Solo Artificial Tropical – SAT. (⌈) desvio-padrão (n = 5). ( $P < 0,05$ ; ANOVA one-way seguido de teste de Dunnett).





# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## **Caracterização de sistemas silvipastoris atendidos pela Epagri na região Oeste de Santa Catarina**

Sydney Antonio Frehner Kavalco<sup>1</sup>, Felipe Jochims<sup>1\*</sup>, Paulo Alfonso Floss<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI/CEPAF), Chapecó, Santa Catarina, Brasil. \*Autor correspondente: [felipejochims@epagri.sc.gov.br](mailto:felipejochims@epagri.sc.gov.br)

### **INTRODUÇÃO**

A estrutura fundiária da região Oeste de Santa Catarina, majoritariamente composta por pequenas propriedades e mão-de-obra familiar, necessita de uma elevação dos índices produtivos dos sistemas de produção locais de modo a gerar renda para garantir a qualidade de vida das famílias do meio rural (Fernandes, 2012). No entanto, isso deve estar necessariamente acompanhado da prudência e sustentabilidade ambiental, o que está estreitamente relacionado com a solidificação de sistemas produtivos de baixo custo (econômico e ambiental), aumentando a eficiência produtiva da área.

Nesse contexto, a produção animal a pasto e em sistemas perenes, o bem-estar dos animais, a qualidade do produto e a sustentabilidade da produção tem ganhado especial importância. Nesse sentido, os sistemas silvipastoris vem se destacando, onde mais de uma atividade é explorada na mesma área, respeitando os preceitos fisiológicos e as interações dos componentes envolvidos, aumentando a eficiência e a intensidade de uso da terra (Andrade et al. 2004).

No entanto, por ser um sistema integrado com inúmeras opções de implantação quanto a espécies, tanto forrageiras quanto florestais, assim como objetivos produtivos, pouco se sabe a respeito dos efeitos da produção integrada, mesmo sendo difundida e explorada comercialmente na região Oeste de Santa Catarina. Dessa forma, o presente trabalho tem por objetivo caracterizar os sistemas silvipastoris implantados na região e caracterizar a maneira de como estão sendo conduzidos.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

Os dados foram coletados durante os meses de novembro de 2018 a abril de 2019, utilizando o conhecimento e a percepção dos técnicos de extensão rural da Epagri quanto as propriedades que são atendidas pela empresa na região Oeste de Santa Catarina e que tem em sua área sistemas silvipastoris implantados.

Para isso, utilizou-se um questionário gerado no Google® (Google Forms®) e submetido aos agentes atuando na extensão rural das gerências regionais da Epagri, contendo diversos questionamentos acerca dos sistemas os quais eles atendem. Para o presente trabalho foram utilizadas 29 respostas, cada uma representando um

sistema silvipastoril, descrevendo características dos sistemas quando ao “tipo de linha” de árvores, espaçamento entre árvores ao plantio, espaçamento entre as linhas de árvores, espécies forrageiras utilizadas, espécies florestais utilizadas, categoria animal explorada no sistema, método de manejo da pastagem e floresta e adubação de reposição.

O respondente deveria descrever ou preencher o campo relacionado as questões quanto as atividades desenvolvidas nas propriedades e os resultados foram tabulados considerando o número total de questionários preenchidos (n=29) e a porcentagem de vezes que as variáveis foram mencionadas. Os dados são de sistemas implantados nos municípios de Chapecó (3), Porto União, Águas de Chapecó, Campos Novos, Mondaí, Guaraciaba (2), Jupiá, Coronel Martins, Nova Itaberaba, Rio Fortuna, Jardinópolis, Formosa do Sul, Novo Horizonte, Campo Erê, Águas Frias (8) e Coronel Freitas (2), Xanxerê e São Miguel do Oeste.

O somatório das porcentagens das principais espécies de pastagens utilizadas no sistema ultrapassa o 100% devido a utilização de mais de uma espécie nos mesmos sistemas silvipastoris. Ao todo foram utilizados dados de 29 sistemas e nesses, 64 referências a forrageiras são citadas.

### **Análise estatística**

A análise utilizada nos dados foi descritiva e exploratória, com auxílio de planilhas eletrônicas do pacote Microsoft Office.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os sistemas silvipastoris podem utilizar diversos formatos e espécies de plantas, variando conforme os objetivos da propriedade onde ele está instalado. Se o objetivo da propriedade for produção de leite, por exemplo, uma quantidade menor de árvores deverá ser plantada para otimizar a produção forrageira no sistema e o componente florestal, majoritariamente, servirá para melhorar a ambiência para os animais. Essa variação pode ser feita tanto pelo formato das linhas de árvores, como a utilização de linhas simples ou duplas, ou ainda aumentando o espaçamento entre as linhas de árvores.

Como a região Oeste de Santa Catarina explora de forma intensa sistemas de produção de leite, sendo parte de uma das maiores bacias leiteiras do Brasil (Jochims & Silva, 2019), 96,6% dos sistemas levantados no presente trabalho são utilizados com gado com aptidão para produção de leite e apenas 3,4% é utilizado com animais para carne. Dentro dos sistemas utilizados com vacas de leite, 65,5% utilizam o silvipastoril para manejar as vacas em lactação e 24,2% para manejar as vacas em lactação e também as novilhas para consumir o “restante” do pasto utilizando o sistema de manejo “ponteiro e raspador”, quando as novilhas entram nos piquetes previamente utilizados pelas vacas em lactação. Em apenas 6,9% das respostas está indicado que a área é explorada apenas com as novilhas e em apenas 3,4% com vacas secas. Além disso, ainda foi possível quantificar quais as raças de bovinos que são utilizadas nos sistemas. No sistema utilizado para animais de corte, a raça utilizada é a Angus. Nos sistemas utilizados para produção de leite, 55,1%, das áreas são utilizadas para animais de ambas as raças (Holandês e Jersey), manejadas em conjunto. Já para 24,2%, apenas a raça Jersey é utilizada, assim como 17,3% são utilizadas apenas para animais da raça Holandesa (Tabela 1).

Estas características da região (Jochims et al., 2016) majoritariamente definem de qual forma o sistema foi implantado nas propriedades. Como o objetivo principal dos produtores é a produção de leite, 89,7% utilizam apenas fileiras simples de árvores e 10,3% fileiras duplas de árvores. Além disso, 65,7% utilizou o espaçamento de 2m entre as árvores no momento do plantio e 20,7% de 3m. Os demais 13,6% utilizaram outros espaçamentos. O espaçamento de 2m a 3m entre árvores é o manejo indicado para a implantação de sistemas silvipastoris, sendo que após dois ou três anos do plantio, dependendo do desenvolvimento das árvores, é realizado o primeiro raleio das árvores, quando 50% dos indivíduos já é removido (colhido), preferencialmente removendo árvores de forma intercalada. Além disso, é importante, anualmente, realizar a desrama, removendo 35% da copa da árvore visando melhorar a qualidade da madeira e diminuir intensidade de sombra.

Outro dado interessante é o espaçamento entrelinhas que os sistemas foram implantados, o que reforça os objetivos quanto a produção das áreas. Em apenas 3,4% o espaçamento de 15m foi utilizado. Esse sistema é o mesmo que utiliza as linhas duplas de árvores, demonstrando que a madeira é explorada de forma mais intensiva. Nos demais, outros espaçamentos foram utilizados. Entrelinhas de 20m aparece com 27,5%, de 25m com 24,1%, 30m com 24,1% e 24,3% com espaçamento entrelinhas maior do que 30m. Esse espaçamento entrelinha associado ao espaçamento entre plantas

determina a densidade arbórea do sistema. Por exemplo, em um sistema com 15m e plantas a cada 2m, o número equivalente de árvores por ha é de 333 plantas. Usando o mesmo espaçamento entre plantas e aumentando as entrelinhas para 30m, o número de árvores já diminui para 166, reduzindo a competição por luz com a forrageira e, ainda assim, melhorando o ambiente para os animais.

Os espaçamentos são bem variados devido a uma característica no momento da implantação dos sistemas. Usualmente as árvores são plantadas sobre pastagens já formadas e que eram utilizadas. Nessas situações os produtores aproveitando a estrutura das divisões que eram utilizadas. Isso gera um grande número de combinações possíveis quanto a espaçamento de entrelinhas, relevo, disposição solar, entre outros atributos. Devido a esse fator também se observou que, em média, os sistemas ocupam áreas de 5,84ha e com uma grande variação, chegando até situações com 30 ha, no entanto, com a grande maioria abaixo de 10ha (86%).

Os sistemas silvipastoris são manejados 100% maneira rotativa, com ocupação dos piquetes pelos animais variando de 0,5 a 2 dias e um número médio de piquetes de 40 por sistema. O manejo com lotação rotativa é utilizado para facilitar o manejo do pasto e evitar o superpastejo. O ponto mais importante no sucesso do manejo do pasto é a lotação animal, pois esse deve respeitar o tempo fisiológico das plantas para sua recuperação e o ajuste da carga deve ser adequado. Cargas excessivas e muito tempo no mesmo piquete causam intensa remoção de folhas da pastagem, reduzindo a capacidade das plantas em captar radiação para fotossíntese, consequentemente degradando a pastagem. As diferentes gramíneas têm diferentes características de manejo, então o ponto de pastejo pelos animais deve ser conhecido e respeitado pelo manejador do sistema.

Quanto a composição das pastagens, observa-se que, ao todo, foram citadas 10 espécies e notadamente a utilização de mais de uma espécie por sistema, o que vai de encontro com o discutido anteriormente, sobre a utilização de áreas já formadas de pastagens onde se implantou as árvores para formar o sistema. As espécies mais utilizadas são o Tifton 85 (*Cynodon* ssp), em 48,3% dos sistemas, seguido pela missioneira gigante (*Axonopus catharinensis*), em 37,9%, Jiggs (*Cynodon* ssp), em 34,5%, Estrela-Africana (*Cynodon* ssp), em 31,1%, capim pioneiro (*Pennisetum purpureum*), em 20,7, braquiárias (*Urochloa* ssp), em 17,2%, capim kurumi (*Pennisetum purpureum*), em 10,4% e outras espécies, como o capim Tangola (*Brachiaria mutica* x *Brachiaria arrecta*), em 20,6%. Quanto as árvores, em 96,6% foi utilizado o eucalipto (*Eucalyptus* ssp.), quando 62,3% eram clones (*E. urograndis*, *E. grandis* e *E. saligna*) e 37,7% propagado por semente (*E. dunnii*, *E. benthamii* e *E. grandis*). Apenas um sistema apresentou outro tipo de árvore, em Chapecó,



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

quando estava sendo utilizada a nogueira pecã (*Carya illinoensis*).

Em função da maior complexidade do sistema, é possível alcançar níveis mais elevados de produtividade e de eficiência de utilização da terra em comparação às pastagens e o reflorestamento em monocultivos. Esse aumento se dá por várias razões, sendo as principais: melhor aproveitamento da radiação solar, aumento na ciclagem de nutrientes, aumento na umidade do solo, incremento no sequestro de carbono além da melhoria do microclima (para a pastagem e animais), reduzindo extremos climáticos (Sharrow & Ismail, 2004; Pagiola et al. 2007). Além disso, o sistema tem potencial para controlar a erosão e gera uma receita financeira adicional com a produção animal em curto prazo e do componente arbóreo de médio a longo prazo. Resultados quanto a um aumento da produção animal (no caso, leite) ainda estão sendo avaliados e, por enquanto, são inconclusivos. No entanto, esse aumento da renda se dá pelo fato de os animais não sofrerem desconforto térmico, evitando perdas no desempenho produtivo e reprodutivo, que podem chegar de 20 a 30% em extremos climáticos, principalmente em situações de calor. Esse controle na qualidade do ambiente é proporcionado pelo componente arbóreo, que gera sombra, consequentemente, melhorando o conforto térmico dos animais. Além disso, gera uma “poupança verde” com a exploração da madeira, o que torna o sistema bem aceito nas propriedades familiares do Oeste de Santa Catarina.

## CONCLUSÕES

No Oeste de Santa Catarina se utiliza o sistema silvipastoril prioritariamente para produção de leite a base de pasto, com árvores de eucalipto em linha simples e manejo rotativo.

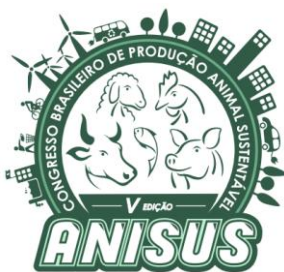
As informações ajudam a demonstrar o início da adoção desses sistemas integrados de produção, onde o objetivo almejado pelos produtores é melhorar a ambiência e o bem-estar dos animais, além de contar com uma segunda produção na mesma área.

Muito ainda se tem para evoluir no entendimento das vantagens e desvantagens dos sistemas integrados com florestas em Santa Catarina.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, C.M.S. et al. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.3, p.263-270, 2004.
- FERNANDES, C.O.M.; VALENTIM, F.J.; CARNEIRO, J.C.; VAZ, F.A. **Princípios da produção de leite a pasto**. In: CORDOVA, U. de A. (Org.) Produção de leite a base de pasto em Santa Catarina. Florianópolis, SC: Epagri, 2012. p. 15 - 30. ISBN 9788585014698.
- JOCHIMS, F.; DORIGON, C.; PORTES, V.M. O leite para o Oeste Catarinense. **Agropecuária Catarinense**, v.29, n.3, 2016.
- JOCHIMS, F.; SILVA, A.W.L. Adoção de tecnologias e práticas produtivas em propriedades leiteiras atendidas pela Epagri na macrorregião Oeste de Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.32, n.1, 2019.
- PAGIOLA, A. S.; RAMIRES, E.; GOBBI, J.; HAAN, C.; MURGUEITIO, H.; RUIZ, R.P. Paying for the environmental services of silvopastoral practices in Nicaragua. **Ecological Economics**, Amsterdam, v.6 n.4, p.374– 385. 2007.
- SHARROW, S.H.; ISMAIL, S. Carbon and nitrogen storage in agroforests, tree plantations, and pastures in western Oregon, USA. **Agroforestry Systems**, Dordrecht, v.60, p.123–130, 2004.





# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## Figuras e Tabelas

**Tabela 1** – Características e usos de sistemas silvipastoris atendidos pela Epagri na região Oeste de Santa Catarina pela percepção do corpo de ATER, em porcentagem do número de respostas (n=29) e número de citações de espécies forrageiras (n=64)

<b>Categorias (% do total)</b>				
<i>Vacas</i>	<i>Vacas/Novilhas</i>	<i>Novilhas</i>	<i>Secas</i>	
65,5	24,2	6,9	3,4	
<b>Raças (% do total)</b>				
<i>Holandês e Jersey</i>	<i>Jersey</i>	<i>Holandês</i>	<i>Angus</i>	
55,1	24,2	17,3	3,4	
<b>Tipo de fileira de árvores (% do total)</b>				
<i>Simplex</i>	<i>Dupla</i>			
89,7	10,3			
<b>Espaçamento entre árvores (% do total)</b>				
<i>2m</i>	<i>3m</i>	<i>&gt;3m</i>		
65,7	20,7	13,6		
<b>Espaçamento entre linhas (% do total)</b>				
<i>15m</i>	<i>20m</i>	<i>25m</i>	<i>30m</i>	<i>&gt;30m</i>
3,4	27,5	24,1	24,1	24,3
<b>Espécies forrageiras (% de citações; n=64)</b>				
<i>Tifton 85</i>	<i>Catarina-Gigante</i>	<i>Jiggs</i>	<i>Estrela Africana</i>	<i>Pioneiro</i>
48,3	37,9	34,5	31,1	20,7
<i>Braquiárias</i>	<i>BRS Kurumi</i>	<i>Outras</i>		
17,2	10,4	20,6		

## Potencialidade de utilização de aveias brancas como forrageiras para consumo animal

Sydney Antonio Frehner Kavalco, Felipe Jochims\*

Pesquisador, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI/CEPAF), Chapecó, Santa Catarina, Brasil. e-mail: \*Autor correspondente: [felipejochims@epagri.sc.gov.br](mailto:felipejochims@epagri.sc.gov.br)

### INTRODUÇÃO

Devido as condições climáticas de SC e pelas características da cadeia produtiva da região, com uma alta concentração de bovinos leiteiros e integrante de uma das maiores bacias leiteiras do Brasil, as pastagens perenes de verão tem especial importância na manutenção dos custos de produção baixos. No entanto, as pastagens perenes de verão apresentam uma drástica redução em sua produtividade nos períodos de baixas temperaturas, chegando até 140 dias de insuficiência produtiva em situações de anos frios e média de vazio forrageiro em torno de 100 dias. Como solução, os produtores necessitam utilizar feno, silagem e alimentos concentrados, o que eleva os custos de produção. Outra opção é utilizar pastagens cultivadas de inverno ou ainda sobressemeiar espécies de inverno sobre as pastagens perenes de verão. Certamente, essa última técnica é a mais recomendada, tendo em vista o manejo e a conservação do solo, das pastagens já implantadas e com os menores custos envolvidos (Córdova et al., 2012). No entanto, apesar de ser uma prática recomendada na literatura há um bom tempo (Córdova et al., 2004), ainda é utilizada em apenas aproximadamente 41% dos sistemas locais de produção animal com base em pastagens (Jochims & Silva, 2019).

Uma das espécies usualmente utilizadas na região nesse período de inverno são as aveias forrageiras. Usualmente para a produção animal eram utilizados cultivares de aveia preta e para a produção de grãos a aveia branca. Nos últimos anos a utilização das aveias brancas para pastejo vem ganhando força. Isso se deve ao maior tamanho e largura de folhas, precocidade na produção de pasto, produtividade e aceitação pelos animais. Com isso, surge a necessidade de avaliações quanto ao potencial de utilização dessas aveias como a base forrageira, em especial em sobressemeadura, nos sistemas produtivos. Assim, o objetivo desse trabalho foi comparar os ciclos produtivos e a produção de massa de forragem de 18 genótipos de aveia branca oriundas do programa de melhoramento de aveias da Epagri de Chapecó.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na área do Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), da Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), em Chapecó, Oeste de Santa Catarina, com 679m de altitude, latitude de 27°07' S e longitude de 52°37' O. O clima da região é do tipo Cfa (classificação de Köppen), subtropical úmido, com chuvas bem distribuídas durante o ano, precipitação média anual de 2100 mm, umidade relativa do ar de 72% e temperatura anual média de 19,3°C. Os ensaios foram conduzidos em 2018.

O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico, com teores de argila de 56%, pH em água de 5,9, teor de fósforo (P) de 7,3 mg.dm<sup>-3</sup>, potássio (K) de 44 mg.dm<sup>-3</sup> e 2,6% de matéria orgânica.

As parcelas experimentais, constituídas por 6 linhas com 5m de comprimento e 0,17 m entre linhas (5,1 m<sup>2</sup>), foram implantadas com preparo convencional do solo e então semeadas com sementes de linhagens de aveia (*Avena sativa*), em 2018, utilizando 350 sementes viáveis por m<sup>2</sup> de cada um dos genótipos testados, os quais foram denominados pelos nomes das linhagens do banco de germoplasma do programa de melhoramento de aveias brancas do Centro de Pesquisas para Agricultura Familiar (CEPAF). Todas as parcelas foram semeadas no dia 18/05/2018.

Dessa forma, os tratamentos foram nomeados de acordo com os nomes/códigos das linhas de aveia: GUA225, XBRA358, S2.271, XXEAM41, XXE93, GUA217, XBRA381, GUA213, XXEAM64, XXEBRA355, XBRA348, XBRA404, XXEAM60, GUA176, GUA239, GUA208, XXEAM13 e XXEAM72.

Para as avaliações da produção de massa de forragem foram realizados cortes sempre quando as três repetições do genótipo atingissem 30-35 cm de altura, mantendo um resíduo de 10 cm de altura. A cada dois dias as parcelas eram mensuradas quanto a sua altura, a qual foi obtida através da medida do solo até a curvatura das folhas superiores utilizando um bastão graduado em centímetros (AFRC sward stick). Esse protocolo modifica as datas dos cortes dos diferentes genótipos pois o determinante para o intervalo entre os cortes é o desenvolvimento de cada genótipo individualmente e esse desenvolvimento e potencial produtivo é diferente entre os materiais. As

condições climáticas ao longo do período experimental transcorreram dentro da normalidade.

As amostras eram então pesadas verdes e feita uma sub-amostra para determinação dos teores de matéria seca (MS), as quais eram levadas a estufas de circulação forçada de ar a 65°C até atingirem peso constante. Em posse dos teores de MS, as produtividades das parcelas, em kg de MS era calculado e posteriormente extrapolado por ha.

### Análise estatística

Utilizou-se delineamento totalmente ao acaso, com 18 tratamentos (genótipos) e três repetições. Antes da análise de variância, verificaram-se as pressuposições de homocedasticidade (teste de Bartlett) e normalidade dos resíduos (teste de Shapiro-Wilk). Após atendidas as pressuposições, os dados foram submetidos a análise de variância (teste F) a 5% de significância, considerando no modelo os genótipos, cortes e suas interações. Quando constatado efeitos significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises dos dados foram realizadas com o software estatístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2018).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como o objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade e, além disso, os ciclos de produção das aveias brancas, o protocolo utilizado, que visa individualizar os cortes de acordo com o desenvolvimento de cada genótipo, se mostrou eficiente em demonstrar as diferenças entre os materiais quanto a velocidade de crescimento e de recomposição de tecidos. Essas diferenças são muito importantes quando um dos objetivos é selecionar aveias para serem utilizadas em sobressemeadura em pastagens perenes de verão, no entanto, é necessário conhecer as curvas de produção desses materiais estivais também para sincronizar as produções de forragem.

Por exemplo, os períodos de vazio forrageiro em Tifton 85 (*Cynodon ssp.*) e Catarina-Gigante (*Axonopus catharinensis*) são diferentes, em especial pela missioneira-gigante ser mais tolerante as temperaturas mais baixas, apresentando assim um vazio forrageiro menor. Em uma situação dessas, a utilização de uma aveia com ciclo mais curto seria interessante visando cobrir esse período de déficit de alimento. No caso do Tifton, com um período de vazio mais longo, a utilização de um material com ciclo maior é mais interessante, no entanto, deve-se atentar ao período de retorno do Tifton na primavera. Materiais de ciclo tardio podem prejudicar o rebrote da perene de verão.

Além disso, as máximas produtividades das aveias podem ocorrer em períodos diferentes, ou no início do ciclo (precoce) ou ter um desenvolvimento mais lento com as máximas produtividades mais tardias. Essas respostas também foram capazes de ser mensuradas pelo protocolo utilizado e são de extrema importância para o planejamento forrageiro das propriedades e de acordo com os objetivos que se deseja atingir, inclusive para utilizar uma mistura de 2 ou mais genótipos para cobrir o vazio forrageiro de forma mais eficiente.

Quanto a essa distribuição da produção de massa de forragem e tamanho de ciclo, os genótipos testados apresentaram grande variação dos períodos produtivos e de curvas de produção. Cinco materiais apresentaram ciclo curto, sendo possível a realização de 4 cortes. Os genótipo de ciclo curto foram o S2.271, XBRA358, GUA225, XXEAM41 e XXE93 (Tabela 1). O genótipo mais precoce (S2.271) teve seu primeiro corte 41 dias após a semeadura, com produção até 09/08. Dentre os materiais de ciclo curto, a mais tardia (XBRA358) apresentou o primeiro corte no dia 10/07, 59 dias após o plantio. Dos genótipos que apresentaram ciclo curto, com 4 cortes, as produções variaram entre 39 a 48 dias de ciclo, com produção de matéria seca variando entre 2390 kg/ha de MS no genótipo XXE93 a 3266 kg/ha de MS no GUA225. Dentre os materiais também houve diferenças quanto a distribuição da massa em cada corte. Os genótipos S2.271, XXEAM41 e XXE93 apresentaram produções constantes entre os cortes. O genótipo XBRA358 foi muito precoce, apresentando 51% da sua produção total já no primeiro corte, reduzindo muito sua produção em cortes posteriores. Uma terceira resposta observada foi no genótipo GUA225, que produziu bastante nos primeiros dois cortes e reduzindo gradativamente sua produção.

As mesmas respostas foram observadas nos materiais que apresentaram 5 cortes, que foram os genótipos GUA217, XBRA381, GUA213, XXEAM64 e XBRA355. Os mais precoces desses materiais apresentaram a altura para o primeiro corte 6 dias após o primeiro corte dos materiais de ciclo curto, demorando em média 53 dias para o primeiro corte, que foram os genótipos GUA213 e XXEAM64. Esses dois genótipos apresentaram ciclo de 51 dias produzindo. A mais tardia classificada entre os materiais com 5 cortes foi a GUA217, com primeiro corte apenas em 10/07/18 e ciclo com 59 dias. Assim como anteriormente, os genótipos distribuíram suas produções de massa de forragem de forma diferente entre os cortes. O GUA217, com 4004 kg/ha de MS, produziu grande parte dessa massa nos 3 primeiros cortes. Os genótipos XBRA381, com 3335 kg/ha de MS e o XXEAM64, com 2927 kg/ha de MS, apresentaram produção constante entre os cortes e os materiais GUA213 e XBRA355, com produções de 3277 e 3452 kg/ha de MS,

respectivamente, tiveram maiores produções nos cortes intermediários (2º, 3º e 4º cortes). Quando dois ou mais materiais apresentam distribuição semelhante, é interessante se optar pelo mais produtivo.

Os genótipos XBRA404, XBRA348, XXEAM60, GUA239 e GUA176 apresentaram recuperação pós corte e tempo de ciclo capaz de proporcionar 6 cortes. Desses genótipos, o XBRA404 e GUA239 se apresentaram como as mais longas desse grupo. Ambos os materiais apresentaram altura para corte aos 47 dias após o plantio (28/06) e se mantiveram produtivas por 76 (XBRA404) e 79 dias (GUA239), com os ciclos terminando entre 12 e 15 de setembro. Ambos os materiais produziram 3300 kg/ha de MS nesse período de tempo, sendo que a diferença entre os materiais estava na distribuição dessa produção nos diferentes cortes. O genótipo GUA239 teve produção constante enquanto que o XBRA404 concentrou a maior produção do terceiro corte em diante.

Os genótipos XXEAM60 e GUA176 apresentaram tamanho de ciclo e intervalo entre cortes semelhante (71 dias, terminando em 12/09), inclusive a distribuição da produção de massa constante entre os cortes, no entanto, a produção de massa foi muito superior para a XXEAM60 (4369 kg/ha de MS) quando comparado a produção da GUA176 (3566). Já o genótipo XBRA348 se mostrou mais tardio, atingindo o protocolo para corte apenas no dia 22/07, inclusive com a produção tardia de massa de forragem. Ainda assim esse material se mostrou altamente produtivo, atingindo 4667 kg/ha de MS em apenas 47 dias de ciclo.

As linhagens que atingiram o maior número de cortes, sendo uma resposta da própria planta pela sua capacidade e tempo para atingir novamente a altura para corte, consequentemente tendo ciclo produtivo superior, foram os genótipos GUA208, XXEAM13 e XXEAM72, totalizando 7 cortes. O genótipo GUA208 distribuiu a produção de massa mais no início do ciclo, se mostrando mais precoce na produção de massa, apesar de que a altura para iniciar sua utilização ser mais lenta que os outros dois genótipos em 5 dias. Esse material demorou 52 para ser utilizado após a semeadura com ciclo de 74 dias, terminando o ciclo em 15 de setembro. Os materiais XXEAM13 e XXEAM72 se desenvolveram um pouco mais rápido, exigindo 47 dias da semeadura ao primeiro corte e ciclos com 84 dias, com término em 20 de setembro. Apesar do ciclo um pouco mais longo, ambos os genótipos tiveram produção inferior ao GUA208, que foi de 4326 kg/ha de MS.

É importante observar que, mesmo com essa grande variação no número de cortes, os tamanhos dos ciclos produtivos não se alteram muito, principalmente entre os materiais com mais de 5 cortes. O que muda é a capacidade e a velocidade de rebrota dos genótipos e a forma como os

genótipos distribuem a produção de massa ao longo dos seus ciclos produtivos. Além disso, a exemplo da região Oeste de Santa Catarina, em torno da metade de setembro o clima está bem favorável ao retorno das pastagens perenes de verão, o que justifica a utilização de materiais de inverno em sobressemeadura com ciclos deste comprimento. É interessante e necessário ter o conhecimento dos ciclos de produção das pastagens e ter os objetivos claros quanto a produção para que as propriedades possam ser geridas de forma eficiente, inclusive utilizando materiais adaptados e selecionados com a finalidade de suprir a demanda alimentar dos animais durante o inverno sem prejudicar o retorno das pastagens perenes de verão.

## CONCLUSÕES

As aveias brancas apresentam características produtivas e fenológicas que permitem sua utilização como plantas forrageiras para pastejo ou cortes.

Existe uma grande variabilidade genética entre os genótipos, o que proporciona uma grande diversidade em tamanho de ciclo e distribuição da produção dentro dos ciclos produtivos. Essas informações devem ser observadas para a seleção de materiais que realmente objetivam sanar os problemas dos vazios forrageiros dentro dos sistemas produtivos com base em pastagens.

O melhoramento de aveia branca para pastejo e a escolha do cultivar a ser utilizada pelo produtor, deve sempre levar em consideração o período de vazio forrageiro em sistemas com sobressemeadura de culturas de inverno.

## REFERÊNCIAS

- CÓRDOVA, U.A.; PRESTES, N.E.; SANTOS, O.V.; ZARDO, V. **Melhoramento e manejo de pastagens naturais no Planalto Catarinense**. 1. ed. Lages - SC: Grafine, 2004. v. 1, p. 274.
- CÓRDOVA, U.A.; PRESTES, N.E.; SANTOS, O.V.; RAMOS, C.I. Validação da Tecnologia de Melhoramento de Pastagens Naturais no Planalto Sul de Santa Catarina. **Revista de Ciências Agroveterinárias**. Lages, 2012.
- JOCHIMS, F.; SILVA, A.W.L. Adoção de tecnologias e práticas produtivas em propriedades leiteiras atendidas pela Epagri na macrorregião Oeste de Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.32, n.1, 2019.
- R Core Team. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>. 2018.



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## Figuras e Tabelas

**Tabela 1** – Número de cortes, produção de massa de forragem por corte e total, em kg/ha de MS, de linhagens de aveia branca (*Avena sativa*) do programa de melhoramento de aveias do CEPAP/Epagri, Chapecó

Corte	GUA225	XBRA358	S2.271	XXEam41	XXE93	GUA217	XBRA381	GUA213	XXEAM64	XBRA355	XBRA348	XBRA404	XXEAam60	GUA176	GUA239	GUA208	XXEam13	XXEam72
1	988,0a	1297,4a	819,5a	746,5b	733,3a	1287,6a	869,9a	666,5b	624,8a	770,2a	1038,1a	616,6b	906,6a	756,3a	745,8a	937,9a	401,1b	571,7a
2	1565,1b	708,1b	757,6a	737,6b	797,1a	965,3a	721,6a	1017,7a	712,3a	836,6a	858,3a	950,6a	861,3a	739,6a	998,3a	495,1b	665,5a	735,9a
3	439,0c	574,6b	805,4a	946,9a	666,7a	502,2b	830,4a	648,5b	785,6a	938,4a	935,6a	796,4ab	860,6a	463,7b	647,9a	696,9ab	621,5a	673,6a
4	273,9d	242,4c	208,3b	207,5c	193,3b	940,7a	665,8a	703,8b	591,2a	654,4a	692,3b	596,1b	767,6ab	446,3b	665,7a	785,3ab	779,1a	451,5a
5						308,6b	247,4b	241,0c	212,6b	252,7b	813,7a	1034,9a	666,9b	911,0a	486,4a	436,5b	420,6b	478,4a
6											329,0c	287,9c	306,1c	249,4c	271,7b	683,0ab	633,6a	693,8a
7																292,0b	238,6c	256,0b
<b>TOTAL</b>	3266 <sup>BCD</sup>	2823 <sup>BCD</sup>	2591 <sup>BCD</sup>	2638 <sup>BCD</sup>	2391 <sup>D</sup>	4004,4 <sup>BC</sup>	3335 <sup>BCD</sup>	3277 <sup>BCD</sup>	2926 <sup>BCD</sup>	3452 <sup>BCD</sup>	4667,0 <sup>A</sup>	4282,6 <sup>AB</sup>	4369,0 <sup>A</sup>	3566,3 <sup>BC</sup>	3815,7 <sup>BC</sup>	4326,6 <sup>A</sup>	3760,2 <sup>BC</sup>	3860,9 <sup>BC</sup>
<i>Valor P</i>											<0,06							
<i>Valor P</i>											<0,001							
CV(%) <sup>1</sup>											29,2							
CV(%) <sup>2</sup>											18,6							

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na coluna diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade;

Médias seguidas por letras maiúsculas sobrescritas na linha diferem entre si pelo teste Tukey a 6% de probabilidade;

<sup>1</sup>Coeficiente de variação da produção total; <sup>2</sup>Coeficiente de variação dos cortes.





# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## Eficiência Reprodutiva de Animais da Raça Nelore no Sul do País

Tainara Basso<sup>1\*</sup>, Gabriela Solivo<sup>1</sup>, Alan Miranda Prestes<sup>1</sup>, Paulo Roberto Nogara Rorato<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC, Xanxerê, Santa Catarina, Brasil

\*Bolsista UNIEDU

<sup>2</sup>Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

### INTRODUÇÃO

A população de bovinos de corte brasileira foi estimada no ano de 2018 em 222 milhões de cabeças, sendo que, aproximadamente 80% deste total, são compostos por animais de raças zebuínas e seus cruzamentos [1]. Em um mercado com grande competitividade, busca-se uma matriz que produza um bezerro mais pesado ao desmame e mantenha sua condição corporal para ser capaz de gerar um bezerro a cada ano [2].

Porém, o rebanho do país apresenta baixos índices zootécnicos, devido, principalmente a capacidade genética destes animais. Com o objetivo de transformar a bovinocultura de corte em uma atividade de maior rentabilidade, vem ocorrendo nos últimos anos uma intensa busca de alternativas que aumentem a produtividade da atividade. Neste contexto, verifica-se, por parte dos produtores, grande preocupação com relação ao potencial genético dos rebanhos, vislumbrando a possibilidade de aumentar a eficiência de produção.

Através da identificação de animais geneticamente superiores e da utilização destes na reprodução, é possível aumentar a quantidade e melhorar a qualidade do produto, tornando-o mais competitivo no mercado nacional e internacional. [3], propôs que a seleção de animais geneticamente mais eficientes, aliados a manejos sanitários, reprodutivos e nutricionais corretos irá proporcionar um animal mais precoce, com idade de abate menor e melhor qualidade de carne, garantindo a rentabilidade da atividade.

Assim, com o presente trabalho, objetivou avaliar a eficiência reprodutiva de animais da raça nelore criados na região sul do país.

### MATERIAL E MÉTODOS

A base de dados utilizada neste estudo foi fornecida pela Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ) e continham 306.146 informações de animais criados nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Para a consistência dos dados, foram formados grupos de contemporâneos (GC) de acordo com a estação e ano de nascimento das matrizes, fazenda e grupo de manejo alimentar dos bezerros (regime a pasto, semiconfinado e confinado). Foram eliminados animais que estavam fora de um intervalo de  $\pm 3,5$  desvios padrões em relação à média do GC, bem como touros com menos de cinco filhos e ordem de parto acima de 11. Após as exclusões, restaram 18.180 de matrizes, nascidas entre 1991 e 2013, filhas de 739 touros, criados no estado do Paraná (17.149), Rio Grande do Sul (417) e Santa Catarina (372).

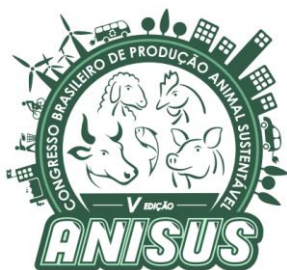
Foram avaliadas as características estudadas de longevidade (LONG, anos), idade ao primeiro parto (IPP, dias), intervalo entre o primeiro e segundo partos (IEP, dias) e produtividade acumulada (PAC, kg), obtida a partir da execução da expressão citada por [4]:

$$PAC = \frac{P_d \times n_p \times 365}{IVP_n - 550}$$

em que:  $P_d$  = média de peso dos bezerros ao desmame ajustado aos 205 dias (em kg),  $n_p$  = número total de bezerros produzidos;  $Ca$  = constante (365 dias) que permite expressar a fertilidade em base anual;  $IVP_n$  = idade da vaca ao último parto (em dia);  $Ci$  = constante, igual a 550 dias, aproximadamente 18 meses, utilizada com base na expectativa de o primeiro parto ocorrer ao redor de 30 meses de idade.

Para a estimativa da PAC, foram avaliadas matrizes com idade mínima e máxima ao parto de 2.030 e 5.116 dias, respectivamente, com o máximo de 11 bezerros.

### Análise estatística



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

Os dados foram analisados por meio do PROC MIXED através do programa estatístico SAS [5] e os testes de efeitos realizados pelo teste F com nível de significância de 5%:

$$Y_{ijkm} = \mu + GC_i + UF_j + T_k + e_{ijk}$$

em que:  $Y_{ijkm}$  = valor observado (PAC, IPP, IEP e LONG);  $\mu$  = média geral;  $GC_i$  = efeito do grupo de contemporâneos;  $UF_j$  = unidade federativa (PR, SC e RS);  $T_k$  = efeito aleatório do touro; e  $e_{ijk}$  = erro residual.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A desempenho dos animais avaliados para a produtividade acumulada (PAC) foi superior ao encontrado por [6] ( $130 \pm 35$  kg) e [2] ( $96.74 \pm$  kg) (Tabela 1). Estes autores avaliaram rebanhos em diversas regiões do país com grande variação ambiental, motivo este que pode ter contribuído com o menor desempenho. Além disso, a herdabilidade encontrada nestes estudos variaram de 0,15 a 0,11, mostrando que a variação fenotípica para a característica em questão é muito influenciada ambientalmente.

A produtividade acumulada está diretamente ligada a eficiência reprodutiva da matriz, indicando a capacidade em produzir periodicamente um bezerro por ano, desmamado com maior peso possível.

É sabido que a raça nelore é considerada tardia em relação a outras raças. A idade ao primeiro parto (IPP) foi semelhante ao encontrado por [7]. Porém, observa-se ligação desta com a PAC que, segundo [8], bezerras desmamadas com maior peso, geralmente apresentam menor idade ao primeiro parto, e por consequência, apresentam maior potencial de longevidade no rebanho.

Em relação ao IEP, [9], encontraram média do primeiro intervalo de parto de 471 dias, para bovinos criados na região de São Paulo sendo este, um intervalo mais desejável do que o encontrado no presente trabalho. Entretanto, os autores realizaram o estudo em apenas uma fazenda, não havendo variação geográfica e sem efeito de fazenda. Segundo [10], o valor ideal máximo é de 365 a 395 dias, passando disto, pode ser um animal economicamente não rentável para a pecuária de corte.

Segundo [11], animais de raças zebuínas possuem alta longevidade, podendo atingir até 22 anos, com média de sete anos. Para a longevidade

(LONG), os valores variaram de 1,8 a 17,3 anos. [9], encontraram média de 8,7 anos para esta característica. Segundo [12], a idade ao primeiro parto de uma matriz está ligada a longevidade, sendo assim, a seleção de animais mais precoces, implicará em um maior período que esta matriz é capaz de permanecer no rebanho.

Ao avaliar os três estados da região Sul, o estado do Paraná apresentou os melhores índices reprodutivos (Tabela 2). O que pode ter contribuído para este resultado é o número de animais criados e o investimento dos produtores em melhoramento animal. Entretanto, para a PAC não houve diferença entre os estados avaliados. Para LONG, o estado de SC apresentou maior média. Quanto mais longa esta matriz, maior lucro pode trazer ao produtor através da diluição de custos. No entanto, a respeito do melhoramento genético do rebanho, busca-se a substituição rápida, por um animal geneticamente superior, obtendo maior ganho genético e diminuição do intervalo entre gerações. Uma matriz com menor IPP, geralmente está associada a uma maior longevidade, então, esta característica pode ser utilizada como critério de escolha de melhores animais para a reprodução, considerando que é de fácil mensuração e não implica em maiores custos para a propriedade [13]; [12].

Para as variáveis de IPP e IEP, o estado do Paraná também se sobressaiu, possuindo animais mais precoces e que retornam à gestação mais rapidamente após a primeira cria. Resultado este, pode ser devido ao manejo mais adequado e o investimento em melhoramento animal, aumentando assim sua eficiência reprodutiva. [14], ressalta, que a idade ao primeiro parto sofre influência ambiental, a principal interferência é em relação a questão nutricional e o dever de atender as exigências nutricionais do animal.

## CONCLUSÕES

A região apresenta bons índices reprodutivos e o estado do Paraná se destaca por apresentar os melhores resultados.



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina (UNIEDU), pela concessão da bolsa de pesquisa.

A Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ), pelo fornecimento da base de dados.

Ao meu orientador Doutor Alan Miranda Prestes, por passar seus ensinamentos profissionais e ser inspiração em minha caminhada profissional.

## REFERÊNCIAS

[1] IBGE. **Pesquisa do rebanho bovino 2018. II.** Acesso em: 03/04/2019. Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao...IBGE/abate-leite-couro-ovos\\_201802caderno.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao...IBGE/abate-leite-couro-ovos_201802caderno.pdf).

[2] AZEVÊDO, D.M.M.R. et al. Produtividade Acumulada (PAC) das Matrizes em Rebanhos Nelore do Norte e Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.54-59, 2005.

[3] LOPES, F.B.; SANTOS, G.C.J.; MARQUES, E.G. et al. Tendência genética para características relacionadas à velocidade de crescimento em bovinos Nelore da região Norte do Brasil. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 2, p. 362-367, 2012.

[4] LÔBO, R.B.; BEZERRA, L.A.; OLIVEIRA, H.N. et al. **Avaliação genética de animais jovens, touros e matrizes**. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo/GEMAC, 2000. 90p.

[5] CODY, R. **An introduction to SAS university edition**. SAS Institute, 2018.

[6] SCHWENGBER, E.B., BEZERRA, L.A.F.; LÔBO, R.B. Produtividade acumulada como critério de seleção em fêmeas da raça Nelore. **Ciência Rural**, v.31, n.3, 483-486, 2001.

[7] AZEVÊDO, D. M. M. R., et al. Desempenho reprodutivo de vacas Nelore no Norte e Nordeste do Brasil. **Embrapa Meio-Norte-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2006.

[8] GRESSLER, S.L.; PEREIRA, J.C.C.; BERGAMANN, J.A.G. et al. Aspectos genéticos do peso à desmama e de algumas características reprodutivas de fêmeas Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.4, p.533-538, 2005.

[9] MERCADANTE, M. E. Z., LÔBO, R. B., & OLIVEIRA, H. N. D. Estimativas de (co) variâncias

entre características de reprodução e de crescimento em fêmeas de um rebanho Nelore. **Revista Brasileira de zootecnia**, 997-1004, 2000.

[10] TERTO, G. G., et al. Características reprodutivas de bovinos da raça Nelore do meio Norte do Brasil. **Pubvet**, 6, Art-1387, 2016.

[11] BERTAZZO, R.P.; FREITAS, R. T. F. D.; GONÇALVES, T.D.M. et al. Parâmetros genéticos de longevidade e produtividade de fêmeas da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.5, p.1118-1127, 2004.

[12] LÔBO, R. B. et al. **Avaliação genética de touros e matrizes da raça nelore: Sumário 2008**. Ribeirão Preto: ANCP, 124 p., 2008.

[13] GUNSKI, R.J. et al. Idade ao Primeiro parto, período de gestação e peso ao nascimento na raça nelore. **Ciência Agronômica**, v. 32, n.1/2, p.46-52, 2001.

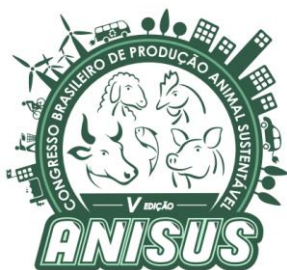
[14] AZEVÊDO, D. M. M. R., MARTINS FILHO, R., LÔBO, R.N.B. et al. Desempenho reprodutivo de vacas Nelore no Norte e Nordeste do Brasil. **Embrapa Meio-Norte-Artigo em periódico indexado (ALICE)**. 2006.

## Figuras e Tabelas

**Tabela 1.** Valores descritivos para as características reprodutivas de animais da raça Nelore criados na região sul do Brasil.

Variável	N	Média ± DP	Min	Máx
PAC	18.180	139,8 ± 95,3	5,8	2215,3
IPP	11.950	1219,1 ± 238,5	639,0	2190,0
IEP	7.909	515,7 ± 138,3	321,0	863,0
LONG	18.180	4,4 ± 2,1	1,8	17,3

PAC: produtividade acumulada (kg); IPP: idade ao primeiro parto (dias); IEP: intervalo entre o primeiro e segundo partos (dias); LONG: longevidade (anos).



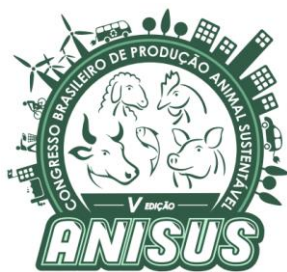
# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

**Tabela 2.** Comparação de médias para características reprodutivas de animais da raça Nelore criados na região sul do Brasil.

Estados	Características			
	PAC	IPP	IEP	LONG
PR	181,2	1197,5 <sup>c</sup>	517,5 <sup>b</sup>	4,5 <sup>c</sup>
RS	180,2	1290,1 <sup>b</sup>	558,8 <sup>a</sup>	4,1 <sup>b</sup>
SC	177,5	1349,3 <sup>a</sup>	548,3 <sup>a</sup>	5,1 <sup>a</sup>
p	0,6491	<0,0001	<0,0001	<0,0001

PAC: produtividade acumulada (kg); IPP: idade ao primeiro parto (dias); IEP: intervalo entre o primeiro e segundo partos (dias); LONG: longevidade (anos).



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## **Perfil e indicadores econômicos das unidades produtoras de leite assistidas pelo programa de assistência técnica e gerencial – AteG/SENAR**

Taís Regina Sczesny<sup>1</sup>, Gian Ricardo Zuffo<sup>2</sup>, Ana Luiza Bachmann Schogor<sup>3\*</sup>, Luiz Alberto Nottar<sup>3</sup>, Fabio José Gomes<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Mestre em Zootecnia - Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Chapecó-SC;

<sup>2</sup> Mestrando no Programa de Pós Graduação em Zootecnia – UDESC, Bolsista CNPq/Capes;

<sup>3</sup> Docente do Departamento de Zootecnia da UDESC, Chapecó-SC;

<sup>4</sup> Docente da Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC),

\*Autor para correspondência: ana.schogor@udesc.br

### **INTRODUÇÃO**

O sistema de produção de leite a pasto com suplementação, tem como principal função manter a produção de leite nas entressafras, uma vez que neste período tem-se baixa disponibilidade e qualidade nutricional das forragens. Além disso, a suplementação ao longo do ano com volumosos conservados e fontes de carboidrato como amido, possibilita aumento de produtividade por animal. Neste sentido, esse sistema de produção permite maior flexibilidade nos manejos e, perante a análise de sua situação econômica.

A assistência técnica e gerencial contínua é um modelo de assistência técnica associada à consultoria gerencial, que busca evidenciar o controle dos custos de produção relacionados aos indicadores de eficiência técnica e produtiva da atividade leiteira. Neste contexto, o poder público oferece um programa de assistência técnica e gerencial, o ATeG – SENAR que objetiva assessorar o produtor de leite no controle gerencial, bem como, identificar pontos a serem implementados para a melhoria da eficiência produtiva, porém, é necessária uma avaliação prévia do perfil dos produtores que recebem a assistência e principalmente dos índices econômicos, para determinar a melhor tomada de decisão durante o período de assessoramento.

Portanto, os objetivos dos autores com o presente estudo foi de caracterizar indicadores produtivos, econômicos e técnicos bem como o perfil das unidades produtoras de leite (UPL) em sistemas baseados na alimentação a pasto com suplementação, que recebem assistência técnica e gerencial público-privada (ATeG-SENAR).

### **MATERIAL E MÉTODOS**

O programa ATeG do SENAR consiste num acompanhamento, com periodicidade mensal, feito por um técnico de campo treinado adotando assim igual metodologia para todos os produtores visitados.

Todavia, cada produtor rural era responsável por

registrar diariamente as informações técnicas, produtivas e econômicas da atividade leiteira no caderno de campo. E, a partir da compilação dos dados, realizada pelo técnico de campo, os dados decorrentes do mês anterior eram lançados em software de gestão próprio do SENAR. A partir disso, foi possível gerar relatórios mensais e/ou anuais padronizados, para a obtenção de informações e indicadores técnicos, produtivos e econômicos.

Num total foi avaliado o banco de dados referente a 87 unidades produtoras de leite (UPL) da região Oeste de Santa Catarina, que utilizavam o sistema de produção com predominância em pastagem com suplementação com concentrado e forragem conservada (silagem), entre o período de setembro de 2016 a agosto de 2017 (correspondente a um ano agrícola).

A partir dos relatórios obtidos, as seguintes informações ou indicadores foram utilizados: área para pecuária (ha), produção anual de leite (L/ano), produção média de leite (L/dia), produção/vaca em lactação (L/cabeça), produção/área para pecuária (L/ha/ano), total de vacas em lactação (cabeça/mês), total de vacas (cabeça/mês), total de vacas em lactação/total de vacas (%), total de vacas em lactação/total do rebanho (%), renda bruta da atividade (R\$/ano), custo operacional efetivo da atividade (R\$/ano), custo operacional total da atividade (R\$/ano), custo total da atividade (R\$/ano), custo variável (R\$), custo fixo (R\$), margem bruta da atividade (R\$/ano), margem líquida da atividade (R\$/ano), lucro (R\$/ano), lucratividade (%), renda bruta do leite/renda bruta da atividade (%), gasto com concentrado na atividade/renda bruta do leite (%).

Para determinação dessas informações ou indicadores, seguiu-se metodologia gerencial aplicada pelo SENAR (SENAR, 2014), exceto para lucratividade, para a qual foi utilizada metodologia de cálculos proposta pelo Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE (BRITO et al., 2009).

As informações e indicadores provenientes da metodologia do SENAR foram obtidos por meio do



software próprio e específico de gestão. Sequencialmente, foi organizada em planilhas eletrônicas do programa Microsoft Excel®, e após, foi possível calcular a lucratividade pela metodologia proposta pelo SEBRAE (BRITO et al., 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização das unidades de produção de leite avaliadas, bem como os indicadores técnicos e produtivos, podem ser observadas na Tabela 1.

A área média destinada à produção ficou entre os valores reportados no estudo de Winck e Thaler Neto (2012), realizado nas regiões catarinenses Meio-Oeste e Alto Vale do Itajaí, decorrente de propriedades rurais de produção familiar, com área média de  $30,2 \pm 29,3$  ha (variação de 3 a 216 ha). Desse modo, as UPL estudadas apresentaram dimensão característica de agricultura familiar, uma vez que, a Lei nº. 11.326/2006 considera agricultor familiar aquele que não possui área rural maior que 4 (quatro) módulos fiscais (BRASIL, 2006).

Em relação ao plantel de animais e sua distribuição, Brito et al. (2009), sugerem que em uma boa criação de bovinos leiteiros, o ideal de vacas em lactação seria de aproximadamente 80% do total de vacas, e enfatiza que quando essa relação se encontra abaixo de 75 %, atinge-se o mínimo de retorno econômico. Além disso, destacam que o parâmetro ideal de vacas em lactação em relação ao total de animais do rebanho, seja de 35 a 40 %, o que demonstra de forma geral, que as UPL obtiveram adequado dimensionamento de rebanho.

A produção de leite média diária, e a produção de leite média diária por vaca em lactação nas UPL avaliadas, foi maior que a encontrada em estudo de Ferrazza et al. (2017) em sistema a base de pastagem em 12 fazendas na região central, sul e sudoeste do estado de Minas Gerais, em que foi obtido uma produção de 238 litros por dia, e 11,8 litros por vaca por dia. Portanto, as UPL avaliadas, tiveram maior produção diária, bem como, maior produção/vaca em lactação, que o sistema a base de pastagem, relatado por Ferrazza et al. (2017). Isso pode ser justificado pela suplementação volumosa e concentrada no sistema de produção a base de pastagem, bem como, pela utilização de animais de diferentes raças.

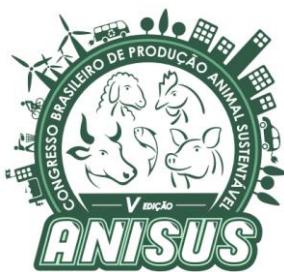
A produtividade média obtida na área destinada para pecuária foi superior à obtida em estudo de Lobato (2012), que foi de 4.418,30 (L/ha/ano) no sistema a pasto com suplementação concentrada somente na hora da ordenha, em 27 propriedades no estado de Minas Gerais. E também foi superior à produtividade encontrada por Ferrazza et al. (2017), em sistema a base de pastagem (4.556,9 L/ha/ano), mas semelhante ao sistema semi-

confinado (6.662,1 L/ha/ano), do mesmo estudo. Todavia, segundo SENAR (2014), o resultado de produtividade por área não tem um parâmetro ideal, pois o capital investido na atividade, principalmente o preço de terra, vai determinar quanto deve ser produzido para diluir os custos fixos da atividade. Com isso, pode-se destacar que, a utilização de suplemento volumoso, como silagem, ou pastagem manejada intensivamente, pode ter sido determinante para maior produtividade nas UPL avaliadas.

Em relação à renda bruta do leite/renda bruta da atividade, observou-se que apenas 6% da renda bruta da atividade não foi oriunda da renda bruta do leite. Isso demonstra uma especialização da atividade para a produção leiteira, o que gera a maior fonte de renda. Além disso, os valores obtidos com a renda bruta permitiram saldo positivo para a margem bruta, margem líquida e lucro da atividade. Quando isso ocorre, indica que a renda com a venda de leite, animais e produtos diversos da atividade, de forma geral, pagaram os custos operacionais efetivos (custos que dependem de desembolso, como despesas com a mão de obra familiar), custos operacionais totais (custos com as depreciações dos bens) e o custo total da propriedade (SENAR, 2014). O que demonstra que, os produtores conseguem produzir em curto, médio e longo prazo, sem ocorrer descapitalização (MACHADO et al., 2009). Dessa maneira, há tendência de a atividade se expandir, pelo motivo do crescimento das atuais unidades ou pela inserção de novos produtores na atividade (OLIVEIRA et al., 2007).

As UPL apresentaram lucratividade menor que a encontrada em estudo de Lopes e Santos (2012), para o sistema semi-confinado (15,63%), porém maior que o sistema confinado (-7,02%). Mas, em trabalho de Ferrazza et al. (2017), a rentabilidade nos sistemas de produção a base de pastagem, semi-confinado e confinado foram de 18,0; 24,7 e 3,5%, respectivamente; porém, a rentabilidade do sistema a base de pasto foi igual dos outros dois sistemas. Em simulação da rentabilidade em um sistema de produção de leite confinado (*free-stall*), obteve-se rentabilidade de 12,2% ao ano (BARBOSA SILVEIRA et al., 2011). Segundo Bruhn et al. (2017), a rentabilidade da atividade leiteira é afetada positivamente pela produtividade animal por dia. Além disso, o fator produtivo escala de produção, pode afetar os indicadores econômicos (LOPES et al., 2016). Dessa maneira, a partir dos experimentos de Lopes e Santos (2012), Ferrazza et al. (2017), quanto no presente experimento, observa-se que, pode ser obtida eficiência econômica em sistemas de produção que tem como base a pastagem.

O custo variável e o custo fixo representaram 56,01 e 43,99% do custo total da atividade, respectivamente.



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

Lopes e Santos (2012), ao estudar dois sistemas de produção, semi-confinado e confinado, observaram que o custo variável foi de 91,19% e 89,76%, e o custo fixo foi de 8,81% e 10,24% em relação ao custo total, respectivamente. Visto isso, em trabalho de Lopes e Santos (2012), a alta escala de produção das propriedades avaliadas (6.622,35 e 6227,15 L/dia), pode ter possibilitado a diluição dos custos fixos da atividade leiteira, ou também o elevado custo operacional (valor desembolsado) pode ter influenciado a relação entre custo variável/custo fixo.

O indicador econômico “gasto com concentrado” apresentou uma participação em relação à renda bruta do leite de 20,18%. Embora tenha atingido um valor menor comparado ao parâmetro estipulado pela metodologia do SENAR (2014), de 30%, esse resultado pode ser justificado pelo sistema de produção de leite estudado ser à base de pastagens com suplementação, e depender no geral, de menor investimento em concentrado, se a pastagem foi manejada intensivamente.

## CONCLUSÕES

As unidades de produção de leite em sistema a pasto com suplementação que recebem assistência técnica e gerencial público-privado na região oeste catarinense, foram caracterizadas. E com base nesse experimento foi possível observar que, pode ser obtida eficiência econômica em sistemas de produção que tem como base a pastagem.

O gerenciamento da atividade leiteira, associada à assistência técnica contínua, é uma importante ferramenta para o produtor rural conhecer a sustentabilidade econômica, técnica e produtiva da unidade de produção e assessorar os técnicos para a assistência continuada.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA SILVEIRA, I.D.; PETERS, M.D.P.; STORCH, T.; ZIGUER, E.A.; FISCHER, V. Simulação da rentabilidade e viabilidade econômica de um modelo de produção de leite em free-stall. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.63, n.2, p.392-398, 2011.
- BRASIL. Nº. L. E. I. 11.326, DE 24 DE JULHO DE 2006. Diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. 2006. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato20042006/2006/Lei/L11326.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20042006/2006/Lei/L11326.htm)>. Acesso em: 07 Jul. 2018.
- BRITO, A. S de; NOBRE, F. V.; FONSECA, J. R. R. Bovinocultura leiteira: informações técnicas e de gestão. Natal, SEBRAE/RN, 2009, 320 p. ISBN 978-85-88779-24-2
- BRUHN, F.R.P.; LOPES, M.A.; MORAES, F. de; PERES, A.A. de C. Technical and economic indices that determine the profitability of milk production systems participating in the “Full Bucket” program. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 38, n. 4, p. 1905-1916, jul./ago. 2017.
- FERRAZZA, R. de A.; LOPES, M. A.; MORAES, F. de; BRUHN, F. R. P. Índices de desempenho zootécnico e econômico de sistemas de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v.36, n.1, p. 485-496, 2015.
- FERRAZZA, R. de A.; LOPES, M.A.; BRUHN, F.R.P.; MORAES, F. de; CARVALHO, F. de M. Efeito do sistema de criação no desempenho técnico e econômico de rebanhos leiteiros. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 38, n. 3, p. 1561-1574, maio/jun. 2017.
- LOPES, M.A.; MORAES, F. de; CARVALHO, F. de M.; PERES, A.A. de C.; BRUHN, F.R.P.; REIS, E.M.B. Effect of technical indexes on cost-effectiveness in dairy farms participating in the “Balde Cheio” program at different stages of production. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 37, n. 6, p. 4235-4242, nov./dez. 2016.
- LOPES, M. A.; SANTOS, G dos. Comparativo econômico entre propriedades leiteiras em sistema intensivo de produção: um estudo multicascos. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, Salvador, v.13, n.3, p. 591- 603 jul./set., 2012.
- MACHADO, P.F.; CASSOLI, L.D.; SILVA, A.L da. Método de gestão em sistema de produção animal. Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, p.405-411, 2009 (supl. especial).
- OLIVEIRA, A.S. de; CUNHA, D. de N.F.V. da; CAMPOS, J.M. de S.; VALE, S.M.L.R. do; ASSIS, A.J. de. Identificação e quantificação de indicadores-referência de sistemas de produção de leite. Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, n.2, p.507-516, 2007.
- SENAR - SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. Bovinocultura de leite / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR). Brasília: SENAR, 2014. 70 f. ISBN: 978-85-7664-075-2
- WINCK, C. A.; THALER NETO, A. Perfil de propriedades leiteiras de Santa Catarina em relação à Instrução Normativa 51. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, Salvador, v.13, n.2, p. 296-305, 2012.



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## Figuras e Tabelas

**Tabela 1** - Estatística descritiva dos indicadores técnicos e produtivos das 87 unidades produtoras de leite assistidas pelo programa ATeG-SENAR, no Oeste catarinense, no ano agrícola 2016/2017

Indicador	Média $\pm$ DP
Área para pecuária (ha)	21,88 $\pm$ 13,40
Total de vacas em lactação (Cabeça/mês)	22,00 $\pm$ 8,79
Total de vacas (Cabeça/mês)	26,36 $\pm$ 10,27
Total de vacas em lactação/total de vacas (%)	83,37 $\pm$ 5,58
Total de vacas em lactação/total do rebanho (%)	44,17 $\pm$ 7,16
Produção anual de leite (L/ano)	124.579,26 $\pm$ 64756,5
Produção média de leite (L/dia)	341,31 $\pm$ 177,42
Produção/vaca em lactação (L/cabeça)	15,13 $\pm$ 3,90
Produção/área para pecuária (L/ha/ano)	6.387,61 $\pm$ 3.083,51
Renda bruta da atividade (R\$/ano)	173.251,77 $\pm$ 95.554,2
Custo operacional efetivo da atividade (R\$/ano)	86.300,62 $\pm$ 51.533,72
Custo operacional total da atividade (R\$/ano)	127.235,64 $\pm$ 57.583,0
Custo total da atividade (R\$/ano)	145.464,29 $\pm$ 64.116,9
Custo variável (R\$)	86.287,65 $\pm$ 51.540,01
Custo fixo (R\$)	59.176,64 $\pm$ 20.720,33
Margem bruta da atividade (R\$/ano)	87.036,86 $\pm$ 52.498,86
Margem líquida da atividade (R\$/ano)	46.101,85 $\pm$ 45.035,85
Lucro (R\$/ano)	27.574,75 $\pm$ 40.424,48
Lucratividade (%)	9,29 $\pm$ 18,77
Renda bruta do leite/renda bruta da atividade (%)	94,35 $\pm$ 5,12
Gasto com concentrado/ renda bruta do leite (%).	20,18 $\pm$ 7,82

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

## TOXICIDADE DO ANTIPARASITÁRIO AMITRAZ EM SOLO SUBTROPICAL SOBRE A REPRODUÇÃO DE *Hypoaspis aculeifer*

Tamires Rodrigues dos Reis<sup>1</sup>, Antonieta Gabriel<sup>2</sup>, Tiago Natal da Luz<sup>3</sup>, Sônia Chelinho<sup>3</sup>, José Paulo Souza<sup>4</sup>, Dilmar Baretta<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Mestranda do Programa de Mestrado em Zootecnia da Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC Oeste, Chapecó – SC, Brasil. Bolsista CAPES.

<sup>2</sup>Doutoranda do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro - UA, Aveiro, Portugal.

<sup>3</sup>Doutores e Investigadores do Departamento de Ciência da Vida da Universidade de Coimbra, UC, Coimbra, Portugal.

<sup>4</sup>Professor Efetivo do Departamento de Ciência da Vida da Universidade de Coimbra, UC, Coimbra, Portugal.

<sup>5</sup>Professor Associado do Curso de Zootecnia com Ênfase em Produção Animal Sustentável da UDESC Oeste, Chapecó – SC, Brasil. E-mail: [dilmar.baretta@udesc.br](mailto:dilmar.baretta@udesc.br).

### INTRODUÇÃO

Medicamentos veterinários são amplamente utilizados no sistema agropecuário no manejo sanitário em animais de produção. Bem como, o amitraz é o único do grupo das formamidinas liberado no Brasil para o controle por infestação parasitária de artrópodes como: carrapatos, sarnas e piolhos (ANDRADE et al., 2013).

No entanto, o uso inadequado deste composto químico pode ocasionar efeitos tóxicos para o ambiente. Pois, é sabido que cerca de 40 a 90% dos fármacos e seus metabólitos são liberados no solo através das excretas dos animais medicados (JONES; VOULVOULIS; LESTER, 2003; ZORTÉA et al., 2018).

O uso do amitraz, afeta os organismos não alvo como os da fauna edáfica do solo. Assim, a ecotoxicologia terrestre torna-se uma importante ferramenta de estudo para avaliação de risco ambiental, pois utiliza bioindicadores de qualidade do solo (BARETTA et al., 2014), bem como os ácaros.

Perante o exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a toxicidade de doses do antiparasitário amitraz sobre a reprodução de ácaros *Hypoaspis aculeifer* por meio de ensaios ecotoxicológicos.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Ecologia e Ecotoxicologia do Solo da Universidade de Coimbra – UC, Coimbra, Portugal. Para o estudo foram utilizadas amostras da camada superficial do solo (0-0,20 m de profundidade) de um Neossolo Quartzarênico Órtico típico (NQo), característico do Estado de Santa Catarina. O solo foi seco em estufa (65 °C) e tamizado em peneira 2 mm para homogeneização do mesmo.

Para o teste foi utilizados dez ácaros *H. aculeifer* fêmeas com idade entre 28 – 35 dias de vida, provenientes de culturas sincronizadas e adicionados em um recipiente contendo cerca 20 g de solo (NVd), contaminado com amitraz. Os ácaros receberam pequenas quantidades (uma

ponta de espátula) de alimento (*cheese mites*), no início do teste e duas vezes por semana, durante os ensaios. Semanalmente, foi realizado a aeração e correção da umidade por meio de água destilada (quando a perda de peso foi superior a 2%). O teste foi mantido em uma sala com fotoperíodo (12:12h) e mantidos em ambiente com temperatura controlada (20°C ± 2°C). Após 14 dias do início, os ácaros foram extraídos do solo por meio de um extrator MacFadyen utilizando um ciclo crescente de temperaturas, durante 48 h (12h a 25°C, 12h a 35°C e 24h a 45°C). Os indivíduos adultos e juvenis recém-gerados em cada réplica foram fixados em etanol 70% e para sua contagem e realização das análises estatísticas.

Os tratamentos consistiam em seis doses crescentes do antiparasitário amitraz (0; 0,3; 1,2; 4,8; 19,20 e 76,8 mg kg<sup>-1</sup>). As doses foram estipuladas de acordo com a recomendação para aplicação em animais de produção. O teste de reprodução *H. aculeifer* seguiu as diretrizes da OECD:226 (OECD, 2008).

### Análise estatística

Os resultados obtidos no teste de reprodução com *H. aculeifer* foram analisados através de análise de variância (ANOVA One-way) seguido pelo teste de Dunnett, utilizando Software Statistica 7.0 (Statsoft, 2004).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste reprodução realizados com ácaros da espécie *Hypoaspis aculeifer* cumpriu os critérios de validação de acordo com as diretrizes da (OECD, 2008). O teste de reprodução NVd o número médio de juvenis foi de 135 e C.V. de 15%.

Os resultados obtidos para o teste de reprodução expressaram que o número de *H. aculeifer* juvenis apresentaram uma redução significativa em sua população no solo testado (NVd), a partir da primeira dose da substância sintética amitraz testada (0,3 mg kg<sup>-1</sup>) (Figura



1). Os efeitos foram evidentes, devido ao fato de os ácaros fazerem parte do filo arthropoda (foco do princípio ativo do amitraz).

Contudo, possuem sensibilidade as substâncias químicas que podem ser tóxicas ao ambiente tornando-se um bioindicador. *H. aculeifer* é o único predador invertebrado do solo a dispor de metodologias padronizadas para este tipo de análises (OWOJORI; WASZAK; ROEMBKE, 2014).

Estudos realizados com formamidas em artrópodes como ácaros da espécie *Tetranychus urticae* e moquistos da espécie *Chironomus riparius*, mostrou toxicidade para esses organismos após a exposição deste composto químico (CHANG; KNOWLES, 1977; MONTEIRO et al., 2019), o que corrobora com os resultados obtidos neste trabalho, pois o *H. aculeifer* foi afetado significativamente pelo amitraz.

Todavia, a fauna edáfica deve ser preservada, pois possui papel importante para o ecossistema terrestre, ou seja, são peça-chave para a cadeia trófica e realizam diversas atividades e os ácaros por sua vez, são considerados controladores biológicos, pois estão no topo da cadeia alimentar (PÉREZ-RODRÍGUEZ et al., 2018).

Desta forma, é necessário que seja tomado os devidos cuidados com os atributos biológicos do solo para evitar um desequilíbrio ambiental devido ao uso inadequado de compostos químicos (BOTTINELLI et al., 2015).

## CONCLUSÕES

Doses menores do que a recomendação pela indústria do antiparasitário amitraz, afeta negativamente a população de juvenis de ácaros *Hypoaspis aculeifer*, ou seja, prejudicando a longo prazo grupos tróficos de organismos edáficos.

## AGRADECIMENTOS

Ao Banco Santander Totta e a Universidade de Coimbra – UC, pelo fornecimento da bolsa de Investigação e Intercâmbio Internacional.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. M. De; MEDEIROS, M. C. De; TAVARES, R. D. M.; BUARQUE, S. A.; BARRETTO, L. M.; SOUZA, D. M. B. De; JIMENEZ, G. C. AMITRAZ – ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS BULAS DO FÁRMACO E A LITERATURA CONSULTADA. [s. l.], p. 3–5, 2013.

BARETTA, D.; SEGAT, J. C.; OLIVEIRA FILHO, L. C. I.; MACCARI, A. P.; SOUSA, J. P. & RÖMBKE, J. Ecotoxicologia terrestre com ênfase na fauna edáfica.

BROWN, G. G. & NIVA, C. C. Ecotoxicologia terrestre: Métodos e aplicações dos ensaios com Oligoquetas. Curitiba: EMBRAPA Florestas, prelo, 2014.

BOTTINELLI, N.; JOUQUET, P.; CAPOWIEZ, Y.; PODWOJEWSKI, P.; GRIMALDI, M.; PENG, X. Soil & Tillage Research Why is the influence of soil macrofauna on soil structure only considered by soil ecologists? **Soil & Tillage Research**, [s. l.], v. 146, p. 118–124, 2015.

CHANG, K. M.; KNOWLES, C. O. Formamidine Acaricides. Toxicity and Metabolism Studies with Twospotted Spider Mites, *Tetranychus urticae* Koch. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [s. l.], v. 25, n. 3, p. 493–501, 1977.

JONES, O. A. H.; VOULVOULIS, N.; LESTER, J. N. Potential impact of pharmaceuticals on environmental health. [s. l.], v. 81, n. 03, p. 768–769, 2003.

MONTEIRO, H. R.; LEMOS, M. F. L.; NOVAIS, S. C.; SOARES, A. M. V. M.; PESTANA, J. L. T. Amitraz toxicity to the midge *Chironomus riparius*: Life-history and biochemical responses. **Chemosphere**, [s. l.], p. 324–332, 2019.

OECD Guideline for Testing of Chemicals No. 226: Predatory mite (*Hypoaspis* (*Geolaelaps*) *aculeifer*) reproduction test in soil. Paris, 2008. 24p.

OWOJORI, O. J.; WASZAK, K.; ROEMBKE, J. Avoidance and reproduction tests with the predatory mite *Hypoaspis aculeifer*: Effects of different chemical substances. **Environmental Toxicology and Chemistry**, [s. l.], v. 33, n. 1, p. 230–237, 2014.

PÉREZ-RODRÍGUEZ, J.; CALVO, J.; URBANEJA, A.; TENA, A. The soil mite *Geolaelaps* (*Hypoaspis*) *aculeifer* (Canestrini) (Acari: Laelapidae) as a predator of the invasive citrus mealybug *Delottococcus aberiae* (De Lotto) (Hemiptera: Pseudococcidae): Implications for biological control. **Biological Control**, [s. l.], v. 127, n. April, p. 64–69, 2018.

STATSOFT. SATATISTICA 7.0 (data analysis software system). [s. l.]. 2004. Disponível em: <http://www.statsoft.com> Acesso em: 20 jul. 2019.

ZORTÉA, T.; DA SILVA, A. S.; DOS REIS, T. R.; SEGAT, J. C.; PAULINO, A. T.; SOUSA, J. P.; BARETTA, D. Ecotoxicological effects of fipronil, neem cake and neem extract in edaphic organisms from tropical



soil. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, [s. l.], v. 166, n. August, p. 207–214, 2018.

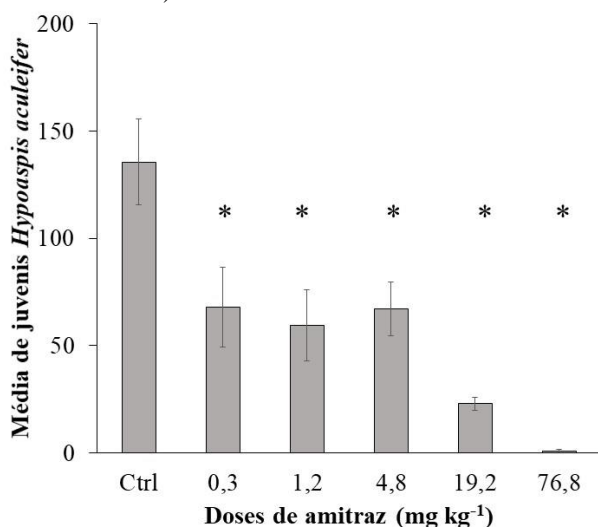
P.; SOUSA, J.P. & RÖMBKE, J. Ecotoxicologia terrestre com ênfase na fauna edáfica. BROWN, G.G. & NIVA, C.C. Ecotoxicologia terrestre: Métodos e aplicações dos ensaios com Oligoquetas. Curitiba: EMBRAPA Florestas, prelo, 2014.

OECD Guideline for Testing of Chemicals No. 226: Predatory mite (*Hypoaspis (Geolaelaps) aculeifer*) reproduction test in soil. Paris, 2008. 24p.

STATSOFT. SATATISTICA 7.0 (data analysis software system). [s.l.]. 2004. Disponível em: <<http://www.statsoft.com>> Acesso em: 20 jul. 2019.

## Figuras

**Figura 1** - Reprodução de *Hypoaspis aculeifer* quando expostos a doses crescentes de amitraz em (A) Neossolo Quartzarênico Órtico – NQo. (┴) desvio-padrão ( $n = 5$ ). Asteriscos (\*) indicam diferença significativa para número médio de juvenis ( $P < 0,05$ ; ANOVA *one-way* seguido de teste de Dunnett).



## Desempenho de cultivares de azevém-anual no Oeste Catarinense

Vagner Miranda Portes<sup>1</sup>, Felipe Jochims<sup>\*2</sup>, Cristiano Nunes Nesi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador, Méd. Vet., Dr. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI/CEPAF), Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

<sup>2</sup>Pesquisador, Zootecnista, Dr. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI/CEPAF), Chapecó, Santa Catarina, Brasil. \*Autor correspondente: e-mail: [felipejochims@epagri.sc.gov.br](mailto:felipejochims@epagri.sc.gov.br)

<sup>3</sup>Pesquisador, Agrônomo, Dr. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI/CEPAF), Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

### INTRODUÇÃO

A azevém-anual (*Lolium multiflorum* L.) se constitui em uma das espécies forrageiras mais importantes de clima temperado e uma das mais utilizadas nos sistemas de produção de leite e carne no Sul do Brasil. Esta espécie destacou-se como opção forrageira por sua facilidade de ressemeadura natural, resistência a doenças, bom potencial de produção forrageira e de sementes, ótima qualidade nutricional, versatilidade de uso em consorciações e associações com outras gramíneas e leguminosas (Paulino & Carvalho, 2004).

Apresenta excelente valor nutritivo e seu potencial para produção animal, já comprovado em diferentes regiões fisiográficas e tipos de solo (Difante et al., 2006; Farinati et al., 2006). Apesar de ser comum ocorrer uma grande variação no desempenho produtivo desta espécie, sendo relatadas produtividades entre 1,7 a 7,0 t/ha de matéria seca durante seu ciclo produtivo, devido a condições edafoclimáticas, de manejo e diversidade de cultivares (Rosa et al., 2008; Mitelmann et al., 2010; Tonnetto et al., 2011).

No Brasil, historicamente o azevém-anual foi cultivado por meio de sementes comuns. Somente após a lei de proteção de cultivares, passou-se a ter uma preocupação com a origem das sementes, chegando ao mercado brasileiro uma diversidade de cultivares gerando inúmeros questionamentos sobre o comportamento destes cultivares comerciais, com relação a produtividade, ciclo produtivo, influência do nível de ploidia.

Os azevém convencionais (*L. multiflorum* var. *westewoldicum*) são por excelência anuais, independente da época de plantio florescem e encerram o ciclo. Materiais com maior requerimento de frio chamados “azevém italianos” (*L. multiflorum* var. *italicum*), os perfílios emitidos no final do inverno e primavera não florescem, entrando no período de verão em estado vegetativo, o que permite que essas cultivares possam ter comportamento bianual ou mesmo perenizar em regiões mais altas e frias (Córdova, 2014). O nível de aploidia não influencia no ciclo, todos os azevém, incluindo anuais, perenes e

híbridos, podem ser classificados em diploides e tetraploides (Córdova, 2014).

Nos países que tem como base da matriz produtiva a tecnologia de produção animal a pasto, há grandes programas de pesquisa de materiais forrageiros adaptados às condições regionais. Procurando trabalhar neste sentido, a Epagri tem desenvolvido parcerias com empresas de sementes para avaliação de materiais forrageiros de inverno, a fim de ajudar a definir novos materiais com potencial de uso para o Estado.

Considerando a importância das pastagens de azevém para intensificação da produção pecuária, foi conduzido um estudo com o objetivo de avaliar o desempenho produtivo e a adaptabilidade de genótipos de azevém-anual às condições edafoclimáticas do Oeste de Santa Catarina, a fim de gerar informações técnicas que auxiliem os produtores catarinenses na tomada de decisões.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos para avaliação de cultivares de azevém-anual foi implantado no Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar, pertencente à Empresa de Pesquisa e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), localizada em Chapecó, na região Oeste Catarinense (27°05'17,9"S e 52°38'11,9"W, 649m de altitude). O clima caracteriza-se como Cfa, de acordo com a classificação de Köppen. Os experimentos foram implantados repetidamente por dois anos consecutivos (2010 e 2011).

Foi utilizado delineamento experimental de blocos completos casualizados, com três repetições, onde se testou três cultivares de azevém (*Lolium multiflorum* L.) da variedade *italicum* (tipo italiano, ciclo longo, tetraplóides), que são KLM 138, Escorpio e INIA Titan e cinco cultivares da variedade *westewoldicum* (convencional, ciclo curto ou médio), que são: Winter Star, Camaro, Bakarar, Estanzuela 284 e Empasc 304 Serrana, como testemunha.

O solo da área experimental está classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, e foi preparado em sistema convencional, com uma aração e duas gradagens, sendo corrigidos os níveis de fertilidade conforme as

recomendações de adubação de cada área, de acordo com o Manual de Adubação e de Calagem para SC e RS. A semeadura foi feita manualmente, em linhas, com densidade de semeadura de 20 kg/ha para todos os cultivares. A incorporação da semente no solo foi realizada a um centímetro de profundidade com auxílio de enxada. As parcelas foram mantidas livres de invasoras através da aplicação de herbicidas seletivos para plantas de folhas largas e realização de capinas para o controle de poáceas sempre que necessário. As datas de plantio foram 27/06/10 e 20/05/11.

A área das parcelas foi formada por oito linhas de cinco metros de comprimento, espaçadas de 0,2 m, sendo consideradas úteis as quatro linhas centrais, eliminando-se 0,5 m nas extremidades.

Para determinação da massa de forragem, na matéria seca, foram realizados cortes, sempre que a altura média de 30% das parcelas do experimento atingiam 20-25 cm, deixando-se resíduo de 5-7 cm de altura do nível do solo. Após cada corte de avaliação toda a parcela foi roçada para emparelhamento e o material cortado retirado da mesma.

A produção total por período de crescimento foi obtida pela somatória de todos os cortes, transformando os valores em kg.MS<sup>-1</sup> massa de forragem por hectare.

### Análise estatística

O experimento foi conduzido em delineamento em blocos ao acaso, com oito tratamentos e três repetições. Antes da análise de variância, verificou-se a normalidade dos resíduos (teste de Shapiro-Wilk). Então os dados foram submetidos a análise de variância (teste F) a 5% de significância. Quando constatado efeitos significativo, as médias foram comparadas pelo teste Duncan a 5% de probabilidade. As análises dos dados foram realizadas com o software estatístico R.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção total de massa de forragem (kg.ha<sup>-1</sup> de MS) durante o período de crescimento de cultivares de azevém-anual (*Lolium multiflorum* L.) na região oeste de Santa Catarina, avaliada durante as safras 2010/2011 e 2011/2012 encontram-se na Tabela 1.

A produtividade média no primeiro ano foi de 5,9 t.ha<sup>-1</sup> de MS. As cultivares Empasc 304 Serrana, Winter Star e KLM 138, foram os mais produtivos e o cultivar Estanzuela 284 apresentou o pior desempenho dentre os genótipos avaliados. A exceção do cv. Bakarar e Estanzuela 284, que foi o menos produtivo, os demais cultivares avaliados não diferiram entre si, onde

apresentaram produtividades variando de 5,6 a 6,9 t.ha<sup>-1</sup> de MS, obtidas em oito cortes. A distribuição da produção ao longo do ciclo de crescimento também não apresentou variações significativas entre os cultivares. A máxima produtividade ocorreu nos cortes de outubro e novembro, caracterizando todos os cultivares como de ciclo normal para a região, com maior crescimento primaveril, típico da espécie (Fontaneli et al., 2009).

Na segunda safra avaliada as cultivares com maior produtividade foram Escorpio e Winter Star e a menor produção foi obtida com a cultivar KLM 138. A exceção do cultivar KLM 138, que foi o menos produtivo (6 t.ha<sup>-1</sup> de MS), os demais cultivares avaliados não diferiram entre si, onde apresentaram produtividades que variaram de 6,2 a 7 t.ha<sup>-1</sup> de MS, obtidas em nove cortes.

Os resultados observados indicam que as temperaturas médias mais altas observadas no oeste catarinense, devem ter influenciado na fisiologia de todos os cultivares, uma vez que não foram observados efeito do tipo *italicum* ou *westerwoldicum*. O azevém-anual apresenta um crescimento ótimo entre 15,6°C e 21,1°C, reduzindo seu crescimento em temperaturas acima e abaixo desses valores (Weihsing, 1963).

Nenhum dos cultivares testados foi significativamente superior em produção ao *Lolium multiflorum* L. cv. Empasc 304 Serrana, considerado como testemunha para este experimento. Este cultivar também foi o que apresentou a menor oscilação de produção entre as duas safras estudadas, o que aponta para uma possível melhor adaptabilidade do mesmo para a região.

O ambiente tem influência direta na duração do ciclo produtivo e produção de massa de forragem de azevém anual, sendo que na região Oeste de Santa Catarina existe condições edafoclimáticas excelentes para a exploração dessa cultura.

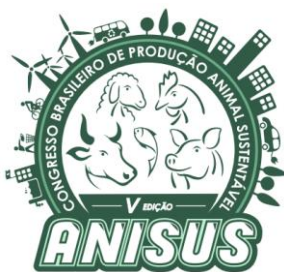
### CONCLUSÕES

Nenhuma das cultivares testadas apresentou desempenho superior ao da testemunha, *Lolium multiflorum* cv. Empasc 304 Serrana.

Não foi observado efeito sobre a produtividade entre os diferentes tipos (*italicum* e *westerwoldicum*) e níveis de aploidia de cultivares de azevém-anual.

### REFERÊNCIAS

- CÓRDOVA, U. A. Forrageiras de clima temperado: caracterização, implantação e manejo. Revista do Produtor Rural do Paraná, Guarapuava, PR, v. 8, n. 41, p. 52-57, 2014.  
DIFANTE, G.D.; MARCHEZAN, E.; VILLA, S.C.C. et al. Produção de novilhos de corte com suplementação em pastagem de azevém exclusivamente em pastagem de azevém



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

(*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, p.527-534, 2006.

FARINATTI, L.H.E.; DA ROCHA, M.G.; POLI, C.H.E.C. et al. Desempenho de ovinos recebendo suplementos ou mantidos submetida a doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, p.1107-1113, 2006.

FONTANELI, R.S.; FONTANELI, R.S.; SANTOS, H.P. Gramíneas anuais de inverno. In: FONTANELI, R.S. et al. (Ed.) Forrageiras para Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na região Sul-Brasileira. Passo Fundo : Embrapa Trigo, 2009, 340p.

MITELMANN, A.; MONTARDO, D.P.; CASTRO, C. M. et al. Caracterização agronômica de populações locais de azevém na Região Sul do Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n.12, p. 2527-2533, 2010.

PAULINO; V.T.; CARVALHO, D.D. Pastagens de inverno. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**; n. 5, 2004.

ROSA, J. L. et al. Forrageiras de clima temperado para o Estado de Santa Catarina. Florianópolis: EPAGRI, 2008. 64p. (Boletim Técnico, 141).

TONETTO, C.J.; MÜLLER, L.; MEDEIROS, S.L.P. et al. Produção e composição bromatológica de genótipos diplóides e tetraplóides de azevém. **Zootecnia Tropical**, Maracay, v.29, p.169-178, 2011.



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## Figuras e Tabelas

**Tabela 1** – Produção total de massa de forragem (kg.ha<sup>-1</sup> de matéria seca) durante o período de crescimento de cultivares de azevém-anual (*Lolium multiflorum* L.) na região oeste de Santa Catarina, em dois anos de avaliação.

Tratamentos	Safrá	
	2010/11	2011/12
<i>L. multiflorum</i> cv. Empasc 304 Serrana (T)	6343 a	6390 ab
<i>L. multiflorum</i> cv. Escorpio	6160 ab	6992 a
<i>L. multiflorum</i> cv. Camaro	5647 abc	6852 ab
<i>L. multiflorum</i> cv. INIA Titan	5979 ab	6592 ab
<i>L. multiflorum</i> cv. Winter Star	6704 a	7021 a
<i>L. multiflorum</i> cv. KLM 138	6881 a	6014 b
<i>L. multiflorum</i> cv. Bakarat	4950 bc	6530 ab
<i>L. multiflorum</i> cv. Estanzuela 284	4542 c	6234 ab
Média	5901	6578
C.V. %	6,94	11,14

Médias seguidas de letras iguais nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. C.V.= coeficiente de variação.



## Adoção de tecnologias e práticas produtivas em propriedades leiteiras atendidas pela Epagri na macrorregião Oeste de Santa Catarina

Vagner Miranda Portes<sup>1</sup>, Felipe Jochims<sup>1\*</sup>, Antonio Waldimir Leopoldino da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI/CEPAF), Chapecó, Santa Catarina, Brasil. e-mail: \*Autor correspondente: [felipejochims@epagri.sc.gov.br](mailto:felipejochims@epagri.sc.gov.br)

<sup>2</sup>Professor, engenheiro-agrônomo, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC/CEO)

### INTRODUÇÃO

A produção de leite e cadeia industrial de lácteos atualmente é um dos sistemas agroindustriais mais expressivos do país. Além disso, a produção leiteira tem uma elevada importância social, devido ao grande número de produtores, principalmente da agricultura familiar (Córdova, 2012; Epagri, 2018), cuja produção se caracteriza por ser realizada em pequenas propriedades, fazendo da atividade leiteira o principal pilar da agricultura familiar, em especial na região Oeste de Santa Catarina.

Originalmente, em Santa Catarina, a produção leiteira era concentrada na região do vale do Itajaí, migrando nos anos 90 para a região Oeste onde, de uma atividade voltada à subsistência, passou a ocupar papel de destaque, transformando-se na principal atividade de muitas propriedades (Jochims et al., 2016). No entanto, em sua origem na região Oeste, por ser uma atividade apenas explorada para autoconsumo, as famílias ainda não possuíam o *know how* da atividade leiteira voltada a produção em escala comercial. Com isso é necessário o treinamento e a aplicação de conhecimento, novas tecnologias e técnicas de produção aplicadas nas propriedades para que os objetivos da exploração do leite, principalmente econômicos, fossem atendidos, suprimindo as necessidades financeiras das famílias do meio rural.

Dessa forma, o presente trabalho visou utilizar a percepção dos extensionistas rurais da Epagri quanto as práticas e tecnologias aplicadas a produção de leite na região Oeste, com o objetivo de auxiliar na tomada de decisões institucionais e gerenciais quanto aos próximos passos a serem tomados para intensificar a produção de leite na região, ou ainda focar nas tecnologias já adotadas afim de melhorar sua adoção e/ou eficiência dentro do sistema produtivo.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados neste trabalho foram coletados durante o ano de 2016, utilizando o conhecimento e a percepção dos técnicos de extensão rural da Epagri quanto as propriedades que são atendidas pela empresa na Macrorregião Oeste de Santa Catarina. Para isso, aplicou-se um questionário aos agentes em reuniões das gerências regionais da Epagri, quando foi utilizada a

resposta da questão “*De uma maneira geral, qual era o tipo de atividade desenvolvida nas propriedades rurais antes de trabalharem com produção animal em pastagens?*”. O respondente deveria descrever o tipo ou os tipos de atividade desenvolvidas previamente na propriedade como resposta e os resultados foram tabulados considerando o número total de questionários preenchidos (n=69) e a porcentagem de vezes que as atividades foram mencionadas.

Além dessa, para definir quais são as práticas e tecnologias de produção aceitas e adotadas nessas propriedade atendidas pela Epagri, utilizando o mesmo questionário aplicado nas reuniões das gerências regionais, utilizou-se a resposta da questão “*Considerando as propriedades rurais que você atende tecnicamente na área de produção animal em pastagens, qual o percentual delas utiliza as seguintes práticas: consorciação gramíneas e leguminosas; integração lavoura-pecuária; silvipastoril; pastoreio rotativo; adubação (manutenção/reposição); sobressemeadura de forrageiras de inverno; queimada para controle de fitomassa; roçada mecânica para controle de fitomassa; controle de pragas/invasoras por métodos químicos; controle de pragas/invasoras por meio de queima; controle de pragas/invasoras por método manual, mecânico, cultural ou biológico; irrigação de pastagens; silagem; fenação ou silagem do excedente de pasto*”.

O técnico apenas preenchia os percentuais de cada técnica descrita através da sua perspectiva pessoal e os valores apresentados são os valores medianos dos observados nas respostas.

Para facilitar o entendimento e dividir a grande região por proximidade, os dados são apresentados levando em consideração a macrorregião geográfica Oeste e suas divisões em microrregiões, de acordo com IBGE (2017), exceto a microrregião de Joaçaba. Dessa forma, as respostas referentes às gerências regionais de *São Miguel do Oeste* e *Palmitos*, ficam denominadas como **GR-SMO**. Já as gerências regionais de *Chapecó* e *São Lourenço do Oeste*, situadas na microrregião geográfica de Chapecó, ficam denominadas como **GR-CCO**. Por fim, as gerências regionais de *Concórdia* e *Xanxerê*, localizadas nas microrregiões geográficas de mesmo nome, foram

agrupadas sob a designação de **GR-XXE**. Por sua vez, estas três regiões, designadas por suas gerências regionais formam a **macrorregião Oeste**, quando se explora a média ponderada dos valores observados nas regiões.

Os resultados são apresentados de acordo com a sua natureza e aplicabilidade, divididos em *tecnologias de produção* (Tabela 1) ou *práticas produtivas* (Tabela 2). Essa classificação foi realizada a critério dos autores. Considerou-se como tecnologias o uso de *integração lavoura-pecuária, sistema silvipastoril, manejo rotativo de pastagens, consórcio de gramíneas e leguminosas em pastagens, técnica de sobressemeadura de gramíneas anuais sobre culturas perenes de verão, uso de silagem e irrigação*. Foram consideradas como práticas os seguintes itens: *conservação do excedente de pasto, utilização de roçadas para controle de fitomassa, queimada para controle de fitomassa, queimadas para controle de pragas, controle químico de pragas e plantas invasoras (não forrageiras), adubação e controle manual de invasoras*.

#### Análise estatística

A análise utilizada nos dados foi descritiva e exploratória, com auxílio de planilhas eletrônicas do pacote Microsoft Office.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

De todas as propriedades atendidas e que atualmente produzem leite, apenas 14% sempre tiveram a produção leiteira como a principal atividade. As demais 86% migraram para a produção de leite como a atividade principal da propriedade a partir da década de 90. Dessas propriedades onde houve a migração, 65,6% tinham como principal atividade a produção de grãos, em especial milho e feijão, associado com a criação de suínos ou aves. Outra atividade amplamente explorada era o cultivo de tabaco (10,9%). Essa mudança do foco produtivo, dessas culturas para a produção de leite, se deu por características implementadas pelas agroindústrias, quando essas passaram a exigir aumentos de escala, em especial na suinocultura, levando à concentração da produção e consequente exclusão de parcela significativa de agricultores, os quais, para se manterem, migraram para a atividade leiteira.

Os resultados mostram variações relevantes entre a adoção das tecnologias e práticas, assim como diferenças entre as regiões analisadas. A adoção de tecnologias, como a integração lavoura-pecuária (Tabela 1) apresenta um valor médio para toda a macrorregião de 54,2%, tendo maior adoção na GR-XXE, com 66,8%. Esse valor é expressivo, provavelmente, pela importância da produção leiteira, sendo que em muitas propriedades é feita a

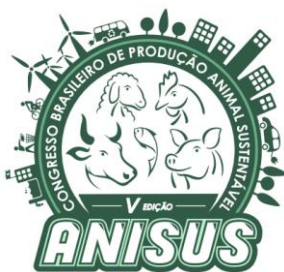
integração da produção animal com áreas de milho silagem (Elias et al., 2018).

Outro dado relevante é a utilização de sistemas integrados de pecuária com a silvicultura (sistemas silvipastoris). Em 10% das propriedades da macrorregião Oeste os produtores já utilizam esse sistema, principalmente visando melhorar o bem-estar e ambiência dos animais e, além disso, contar com uma reserva de madeira para fins comerciais. Dentre as subdivisões, a GR-CCO se destaca quando comparadas com as demais (Tabela 1).

Quanto ao manejo das pastagens, em média, 51,4% das propriedades maneja suas pastagens com lotação rotativa nas áreas (pastoreio rotativo), com destaque para a GR-XXE (Xanxerê e Concórdia), com 63,2%. Esse é o método de manejo de pastagens indicado pela Epagri por ser a maneira mais fácil de se manejar pastagens, principalmente quanto ao momento de entrada e saída dos animais, proporcionando que os animais sempre tenham acesso a áreas com abundância de pasto, com pasto novo e garantindo um período de descanso para a recuperação das plantas. Ainda nessa temática, em média, apenas 12% das propriedades utilizam consórcio de gramíneas com leguminosas em suas pastagens. Essa é uma tecnologia muito importante para a intensificação do sistema de produção, pois melhora a dieta dos animais e tende a melhorar a qualidade do solo.

No entanto, um ponto positivo foi a estimativa de que 40,8% das propriedades utilizam a sobressemeadura de espécies hibernais sobre as pastagens perenes de verão para reduzir o vazio forrageiro de inverno. Ainda, para cobrir esse vazio forrageiro e para fornecimento em outras situações cotidianas, em média, 83,3% das propriedades utilizam silagem, com destaque para GR-SMO e GR-XXE, com valores acima de 90% de adoção dessa tecnologia. Além da tecnologia *silagem*, em média, 11,8% das propriedades ainda utilizam a prática produtiva de estocar o excedente de pasto produzido (Tabela 2) para a alimentação dos animais em momentos de necessidade, com destaque a GR-SMO, com 16,8%.

Esses dados demonstram a intensificação dos sistemas de produção animal a pasto da macrorregião Oeste de Santa Catarina, no entanto, para elevar ainda mais a produtividade da região, a utilização de irrigação seria o próximo passo a ser tomado. Os dados mostram que iniciativas nessa direção vêm sendo tomadas e, em média, 3,9% das propriedades já contam com algum tipo de irrigação das pastagens (Tabela 1). Outro dado interessante, que anda em direção à utilização eficiente de pastagem, é a prática de roçada mecânica (eventual), realizada em 46,7% das propriedades (Tabela 2). Essa



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

roçada se torna importante visando melhorar a estrutura da pastagem para facilitar e elevar o consumo de matéria seca de pasto pelos.

Essa preocupação do produtor em manter a pastagem produtiva, de fácil acesso aos animais, também é observada pelo fato de não se utilizar de queimadas para o controle de massa de forragem (Tabela 2). Em apenas 1,6% das propriedades essa técnica é utilizada. O mesmo vale para o controle de eventuais pragas pois, em apenas 0,8% das propriedades o fogo é utilizado para esse fim. Esse controle se dá majoritariamente por métodos químicos (em média, 52,4%). O controle de plantas invasoras se dá pelo arranquio manual (na média, 17%).

Um outro dado importante é a quantidade de propriedades que utilizam a adubação de reposição em pastagens. Havendo exportação de nutrientes do pasto, pela produção do leite ou dos animais, necessariamente esses nutrientes que estão sendo vendidos na forma de produto comercial deverão ser repostos (Córdova 2012). Este é um bom indicativo de que a pastagem não está mais sendo considerada apenas como “o piquete de pasto” e sim vista como uma lavoura cultivada, com alta exigência de nutrientes para que todo seu potencial produtivo seja alcançado, colhido (pelos animais) e utilizado (transformado em leite ou produto comercializável).

O início de uma nova atividade sempre vem com novos desafios, principalmente para produtores que eram habituados ao trabalho, originalmente, com outras características, outro sistema produtivo e com outras tecnologias. Com esse “novo” foco e muito a avançar, os técnicos e agentes de ATER devem conduzir as propriedades de modo a se organizar e planejar os seus sistemas produtivos de modo ambientalmente, economicamente e socialmente sustentável afim de alavancar ainda mais a produção de leite nessa importante bacia produtiva.

## CONCLUSÕES

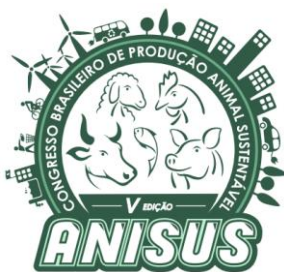
As informações ajudam a demonstrar a trajetória dos estabelecimentos rurais, assim como a visão empreendedora dos produtores da macrorregião Oeste e a intensificação dos sistemas pecuários explorados localmente, assim como o eficiente trabalho que vem sendo realizado pelos técnicos da Epagri.

As informações servem como indicadores para os agentes que atuam no meio rural com extensão rural conhecerem quais tecnologias e práticas agropecuárias ainda podem ou devem ser mais exploradas, visando elevar ainda mais a sua adoção nas propriedades e alavancar a

produtividade nos estabelecimentos, intensificando e profissionalizando a produção pecuária de Santa Catarina.

## REFERÊNCIAS

- CÓRDOVA, U de A (Org). **Produção de leite a base de pasto em Santa Catarina**. Florianópolis/EPAGRI, 2012. 626p.
- ELIAS, H.T.; PORTO, B.; JOCHIMS, F. Milho para fins de silagem: análise da evolução da produção em Santa Catarina. In: EPAGRI/CEPA, **Boletim Agropecuário nº 60**, 2018.
- EPAGRI. Números da agropecuária catarinense – 2018. Florianópolis, SC, 2018. 75p. (Epagri. Documentos, 277).
- JOCHIMS, F.; DORIGON, C.; PORTES, V.M. O leite para o Oeste Catarinense. **Agropecuária Catarinense**, v.29, n.3, 2016.



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## Figuras e Tabelas

**Tabela 1** - Distribuição percentual (%) de tecnologias de produção adotadas nas propriedades das gerências regionais da Epagri da macrorregião Oeste de Santa Catarina, de acordo extensionistas da Epagri

Tecnologia de produção	GR-SMO <sup>1</sup>	GR-CCO <sup>2</sup>	GR-XXE <sup>3</sup>	Macrorregião Oeste
Integração lavoura-pecuária	43,0	54,8	66,8	54,2
Silvipastoril	4,6	17,7	8,0	10,0
Pastoreio rotativo	44,8	47,9	63,2	51,4
Consórcio gramíneas x leguminosas	12,5	10,3	15,1	12,6
Sobressemeadura de forrageiras hibernais	45,6	37,1	39,1	40,8
Uso de silagem	92,4	66,8	90,5	83,3
Uso de irrigação	2,3	4,5	5,0	3,9
Número respostas	25	23	21	69

<sup>1</sup>Microrregião de São Miguel do Oeste (GR SMO e Palmitos); <sup>2</sup>Microrregião de Chapecó (GR Chapecó e São Lourenço do Oeste);

<sup>3</sup>Microrregiões de Xanxerê e Concórdia (GR Xanxerê e Concórdia)

**Tabela 2** - Distribuição percentual (%) de práticas de produção adotadas nas propriedades das gerências regionais da Epagri da macrorregião Oeste de Santa Catarina, de acordo extensionistas da Epagri

Práticas de produção	GR-SMO <sup>1</sup>	GR-CCO <sup>2</sup>	GR-XXE <sup>3</sup>	Macrorregião Oeste
Conservação de excedente de pasto	16,8	8,0	10,0	11,8
Roçada para controle de fitomassa	51,6	45,0	42,6	46,7
Queima para controle de fitomassa	1,5	0,3	3,0	1,6
Queima para controle de pragas	1,2	0,3	1,0	0,8
Controle de pragas/invasoras químico	58,3	47,1	51,1	52,2
Uso de adubação	61,0	59,9	65,4	62,1
Controle de pragas manual (arranquio)	17,0	16,6	17,3	17,0
Número respostas	25	23	21	69

<sup>1</sup>Microrregião de São Miguel do Oeste (GR SMO e Palmitos); <sup>2</sup>Microrregião de Chapecó (GR Chapecó e São Lourenço do Oeste);

<sup>3</sup>Microrregiões de Xanxerê e Concórdia (GR Xanxerê e Concórdia)



## Efeito do rebaixamento primaveril no índice de estabilidade populacional de perfilhos em pastos de capim-quicuiu e festuca cultivados em consórcio

Valentina Ylluyanka Méndez<sup>1</sup>, Fabio Luís Winter<sup>2</sup>, Pedro Antonio Garzón Camacho<sup>3</sup>, Eduardo Borges Pereira<sup>4</sup>, Guilherme Romani de Mello<sup>5</sup>, André Fischer Sbrissia<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Engenheira em Produção Animal – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil. Bolsista CNPq/Capes

<sup>2</sup>Mestre em Produção Vegetal – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil.

<sup>3</sup>Engenheiro Ambiental – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil Bolsista CNPq/Capes

<sup>4</sup>Graduando medicina veterinária – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil . Bolsista CNPq/Capes

<sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil

<sup>6</sup>Professor do Departamento de Produção Animal e Alimentos – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil.

### INTRODUÇÃO

A sustentabilidade da pecuária está diretamente ligada ao uso de estratégias de manejo que favoreçam a persistência das plantas forrageiras que compõem as pastagens ao longo do tempo e, para isto, estudos sobre a ecofisiologia das plantas tem contribuído enormemente para definições de metas de manejo do pasto. A persistência da população de plantas em pastagens é mantida por meio da contínua renovação de perfilhos, os quais estão sendo continuamente expostos a eventos de distúrbio e estresse (desfolhamento, pisoteio, secas ou geadas). Essa renovação consiste na geração ou manutenção de perfilhos e depende das características genéticas, estratégias de manejo e fatores ambientais tais como precipitação, temperatura, luminosidade, hormônios e disponibilidade de nutrientes (HEIDE, HAY e BAUGEROD, 1985; DURU e DUCROCQ, 2000b; MATTHEW et al., 2000).

Em regiões de clima subtropical, como o sul do Brasil, a implantação de gramíneas perenes estivais e hibernais consorciadas pode ser uma prática de manejo para garantir a oferta forrageira ao longo de praticamente todo o ano. Para isso, é necessário garantir a participação equilibrada das duas espécies ao longo do tempo e se faz necessário estudar estratégias de manejo que favoreçam a presença das espécies nas épocas propícias para cada uma delas. Das diversas espécies hibernais com potencial de utilização, destaca-se a festuca (*Festuca arundinaceae* Schreb.), gramínea perene hiberna de metabolismo C<sub>3</sub>, e dentre as estivais, o capim-quicuiu (*Pennisetum clandestinum* Hochst. & Chiov.), gramínea perene estival de metabolismo C<sub>4</sub>. A coexistência destas espécies é possível, porém, verifica-se que a festuca tende a dominar a área ao longo do tempo, principalmente em manejos mais lenientes (MIQUELOTO, 2018).

De acordo com o manejo imposto é possível modificar a estrutura de um pasto e os processos morfogênicos da

comunidade forrageira que, por sua vez, determinam o potencial produtivo e a estabilidade da pastagem. Portanto, acredita-se que uma desfolhação estratégica realizada no período primaveril possa promover um distúrbio na comunidade de plantas e, assim, permitir maior penetração de luz no dossel, estimulando a emissão de fitômeros e ativação de gemas laterais (DEREGIBUS et al., 1985; LANGER, 1979) e o posterior surgimento de perfilhos durante o inverno. O objetivo deste trabalho foi testar a hipótese que a implantação de estratégias de manejo do pastejo modulam a estabilidade populacional de perfilho em pastos de capim-quicuiu e festuca cultivados em associação.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agro veterinárias (CAV) da Universidade do Estado de Santa Catarina em Lages, Santa Catarina, Brasil. Ubicado nas coordenadas geográficas 27° 48' 58" latitude sul e 50° 19' 34" longitude oeste e situado a 930 metros acima do nível do mar. O clima da região é caracterizado como Cfb (clima subtropical, sem estação seca definida e com verões amenos) (ALVARES et al., 2013). O período de avaliação foi durante o inverno de 2018 (junho, julho e agosto). Durante o período experimental foram contabilizadas um total de 8 geadas, ocorridas entre 05 de junho e 26 de agosto 2018.

A área utilizada já dispõe da mistura entre capim-quicuiu e festuca desde o ano de 2015, onde vem sendo realizadas avaliações experimentais periódicas.

O experimento foi conduzido em blocos completos casualizados, em arranjo fatorial 2 x 2 com três repetições, utilizando uma área de 1680 m<sup>2</sup> dividida em 12 unidades experimentais (piquetes) com área individual de 140 m<sup>2</sup>.

O desenho experimental consistiu de quatro tratamentos: 15/9, 15/6, 20/12 e 20/6. Os tratamentos 15 e 20 cm representam as respectivas alturas de entrada dos



animais nos diferentes piquetes (mistura entre festuca e capim-quicuiu). Tais tratamentos foram desfolhados em 40% da altura de entrada, ou seja, com alturas pós-pastejo de 9 e 12 cm, respectivamente.

Os tratamentos 15/6 e 20/6 referem-se ao rebaixamento pontual que foram realizados em meados da primavera (novembro). Após o rebaixamento pontual de primavera, os pastos de 15/6 e 20/6 foram manejados nas alturas de saída de 9 e 12 cm, respectivamente.

O método de pastejo utilizado foi lotação intermitente com bovinos leiteiros pertencentes ao plantel do CAV/UDESC da raça holandesa com peso vivo médio de 460 Kg (novilhas) e foram alocadas em cada piquete (uso animal aprovado pela comissão de ética 41 no uso de animais sob protocolo 6241030918) e retirados dos piquetes quando as alturas de resíduo foram alcançadas.

A altura dos pastos foi monitorada regularmente por meio da utilização de uma regra graduada, registrando-se a altura de 30 pontos dentro de cada unidade experimental e realizado periodicamente afim de manter o controle sobre a altura do dossel e assegurar as metas de manejo. Não foi permitido que a altura média dos pastos excedessem a margem de 10% dos respectivos valores dos tratamentos, exceto para as situações particulares de rebaixamentos primaveris.

Para o cálculo dos padrões demográficos do perfilhamento foram utilizados dois anéis de PVC de 20 cm de diâmetro alocados dentro de cada unidade experimental.

Na primeira avaliação (mês 1: junho 2018), todos os perfilhos (capim-quicuiu e festuca) contidos no interior de cada anel de PVC foram marcados por meio de mangueiras plásticas coloridas. A cor da mangueira utilizada para marcação dos perfilhos do capim-quicuiu (aéreo e basal) foi diferente daquela utilizada para a marcação dos perfilhos de festuca. Estes perfilhos marcados foram denominados de primeira geração. Na segunda avaliação (mês 2: julho 2018), os perfilhos (capim-quicuiu e festuca) sobreviventes da primeira geração foram contabilizados e os novos perfilhos surgidos no período entre as avaliações foram marcados com cores diferentes daquelas usadas na primeira marcação, os quais foram denominados de segunda geração. Este procedimento foi realizado ao longo dos três meses de avaliação, totalizando 3 gerações de perfilhos de festuca e capim-quicuiu.

A partir destas informações foram estimadas as taxas de aparecimento (Tap), e sobrevivência (Tsp) de perfilhos de festuca, capim-quicuiu e da mistura (festuca + capim-quicuiu).

As taxas de aparecimento de perfilhos foram obtidas a partir da divisão do número de perfilhos surgidos num

determinado período pelo número total de perfilhos existentes na avaliação anterior. As taxas de sobrevivência a partir da divisão do número total de perfilhos em um determinado momento (excluídos os perfilhos surgidos nesse período) pelo número total de perfilhos contados na avaliação anterior.

A partir das taxas de aparecimento e sobrevivência de perfilhos foram calculados os índices de estabilidade populacional (IE) dos pastos, resultado da somatória do Tap e Tsp.

### Análise estatística

Os dados obtidos no campo foram agrupados em uma única época de crescimento chamada de inverno (junho, julho e agosto) e submetidos à análise de variância utilizando o procedimento MIXED do pacote estatístico SAS® (*Statistical Analysis System*), versão 9.2. Para selecionar a matriz de covariância que melhor se adequasse a cada conjunto de dados foi utilizado o Critério de Informação de Akaike (WOLFINGER, 1993). Foram utilizados nos modelos os fatores principais, A: altura pre-pastejo e B: manejo primaveril. O bloco foi considerado como efeito aleatório e os dados tratados como medidas repetidas no tempo. A estimativa das médias foi realizada por meio do LSMEANS e a comparação entre elas pelo teste t a 10% de significância.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o índice de estabilidade de perfilho (IEP) não houve efeito de altura ( $p=0,6375$ ), rebaixamento ( $p=0,6375$ ) e interação altura\*rebaixamento ( $p=0,3607$ ). Independente da altura de manejo em pre-pastejo e ausência ou presença de rebaixamento primaveril os tratamentos apresentaram valores equivalentes entre si (em média 0,9544 para os tratamentos sem rebaixamento e 1,0705 para os tratamentos submetidos a rebaixamento primaveril).

De modo geral, o índice de estabilidade populacional de perfilhos manteve-se com valores inferiores a 1 para primeira e terceira geração (junho e agosto) para todos os tratamentos, apresentando os maiores valores em julho. Na Tabela 1 é possível observar que os pastos que não foram submetidos ao rebaixamento primaveril apresentaram o menor IEP médio ao longo da estação (em média 0,9544 AR e 1,0705 PR).

O índice de estabilidade de perfilhos permite avaliar a sobrevivência deste perfilhos ao longo do tempo, já que está diretamente relacionada com as taxas de aparecimento e sobrevivência de perfilho. Quanto mais próximos a um (1) o IEP é mais estável e a persistência da pastagem é maior. Já valores de IEP inferiores a um (1) indica pastos

instáveis, com possibilidades de ter sua persistência comprometida.

A figura 1 apresenta um diagrama de estabilidade populacional de perfilhos para os quatro (4) tratamentos ao longo do inverno (junho, julho e agosto). Nessa figura fica evidente que o maior IEP foi observado no mês de julho como consequência da alta TAP, ou seja, por ter apresentado um incremento no surgimento de perfilhos nessa geração. Possivelmente, o rebaixamento primaveril diminuiu a competição por luz (Yoda et al; 1963) e intensificou os mecanismos de perfilhamento ao estimular o surgimento das gemas axilares, promovendo o surgimento de novos perfilhos.

A igualdade no IEP entre os tratamentos pode estar influenciada pela resposta da festuca as condições climáticas da estação, o que favorece o perfilhamento desta espécie, fazendo com que as plantas mobilizem fotoassimilados para a produção de novos perfilhos (DUCHINI et al, 2018).

## CONCLUSÕES

A adoção da prática de rebaixamento primaveril em pastos de capim-quicui e festuca cultivados em consórcio não perturba a estabilidade de perfilhos da comunidade de plantas no inverno

A produtividade do consórcio é mantida por meio de ajustes sazonais na população de perfilhos de festuca para todos os tratamentos, embora com pequenas diferenças, o índice de estabilidade apresentou valores equivalentes ao fator rebaixamento primaveril

## AGRADECIMENTOS

A Universidade do Estado de Santa Catarina por prover uma série de recursos imprescindíveis para realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ALVARES, C.A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013

DEREGIBUS, V. A. et al. Tillering Responses to Enrichment of Red Light Beneath the Canopy in a Humid Natural Grassland. *The Journal of Applied Ecology*, v. 22, n. 1, p. 199, 1985.

DUCHINI, P. PAULO. GUZATTI, G. et al. Experimental evidence that the perennial grass persistence pathway is

linked to plant growth strategy. *Plos One*, v. 13, n. 11, p. 1–15, 2018.

DURU, M.; DUCROCQ, H. Growth and Senescence of the Successive Grass Leaves on a Tiller. Ontogenic Development and Effect of Temperature. *Annals of Botany*, v. 85, n. 5, p. 635–643, 2000b.

HEIDE, O. M.; HAY, R. K. M.; BAUGERÖD, H. Specific daylength effects on leaf growth and dry-matter production in high-latitude grasses. *Annals of Botany*, v. 55, n. 4, p. 579–586, 1985.

MATTHEW, C. et al. Tiller dynamics of grazed swards. In: LEMAIRE, G. et. al., (Eds) *Grassland ecophysiology and grazing ecology*, Wallingford, CABI publishing, 2000, p. 127–150.

MIQUELOTO, T. Dinâmica do perfilhamento e acúmulo de forragem em pastos de *Pennisetum clandestinum* e *Festuca arundinacea* cultivados em associação. Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, p. 1-99, 2018.

LANGER, R.H.M. Tillering. In: LANGER, R.H.M (Ed). *How grasses grow*. London: Edward Arnold, cap.5, p.19-25. 1979.

YODA, K. KIRA, T.; OGAWA, H. et al. Intraespecific competition among higher plants. XI self-thinning overcrowded pure stands under cultivate and natural conditions. *Journal of Institute of Polytechnics*, v. 14, p. 107-129, 1963.

## Figuras e Tabelas

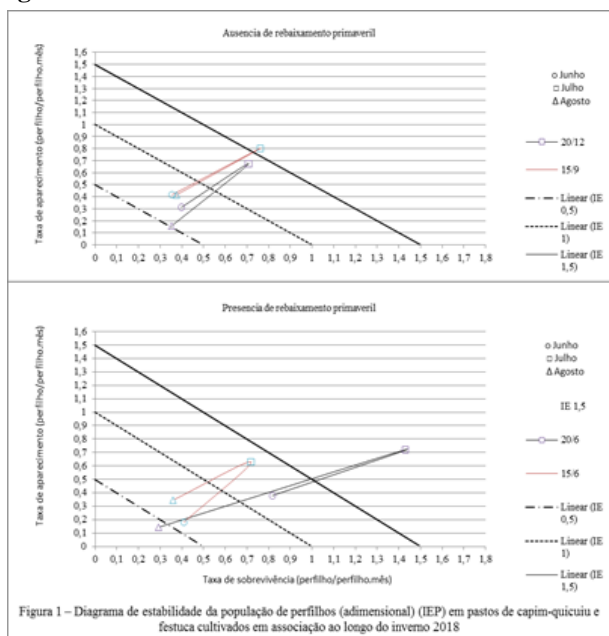


Figura 1 – Diagrama de estabilidade da população de perfilhos (adimensional) (IEP) em pastos de capim-quicuiú e festuca cultivados em associação ao longo do inverno 2018

Tabela 1—Índice de estabilidade da população de perfilhos (adimensional) (IEP) em pastos de capim-quicuiú e festucas cultivados em associação ao longo do inverno 2018.

Ausência de rebaixamento			
	Junho	Julho	Agosto
Tratamento	IEP <sup>NS</sup>	IEP <sup>NS</sup>	IEP <sup>NS</sup>
20/12	0,5086	1,3807	0,7108
15/9	0,7720	1,5641	0,7904
Média	0,6403	1,4724	0,7506
Presença de rebaixamento			
	Junho	Julho	Agosto
Tratamento	IEP <sup>NS</sup>	IEP <sup>NS</sup>	IEP <sup>NS</sup>
20/6	0,4349	2,1508	1,1954
15/6	0,5903	1,3480	0,7036
Média	0,5126	1,7494	0,9495

Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem pelo teste t a 10% de significância. <sup>NS</sup> Não significativo.

## Padrões demográficos do perfilhamento em pastos de capim-quicuiu e festuca cultivados em consórcio após rebaixamento primaveril

Valentina Ylluyanka Méndez<sup>1</sup>, Fabio Luís Winter<sup>2</sup>, Tiago Pedro Antonio Garzón Camacho<sup>3</sup>, Guilherme Romani de Mello<sup>4</sup>, Emiliano Ramos Ribeiro<sup>5</sup>, André Fischer Sbrissia<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Engenheira em Produção Animal – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil. Bolsista CNPq/Capes

<sup>2</sup> Mestre em Produção Vegetal – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil. Bolsista CNPq/Capes

<sup>3</sup> Engenheiro Ambiental – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil

<sup>4</sup> Engenheiro agrônomo – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil Bolsista CNPq/Capes

<sup>5</sup> Graduando engenharia agrônoma – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil

<sup>6</sup> Professor do Departamento de Produção Animal e Alimentos – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil.

### INTRODUÇÃO

O perfilho é a unidade básica de crescimento das gramíneas e assegurar sua capacidade de reposição assume importância fundamental para a persistência de pastagens. O surgimento de novos perfilhos é um processo contínuo e influenciado por fatores ambientais, destacando-se a temperatura e disponibilidade de água e nutrientes, principalmente nitrogênio (LANGER, 1963).

Na maioria das gramíneas, a vida média de um perfilho é menor do que um ano, e por isso, é esperado que as variações estacionais provoquem alterações nas densidades populacionais de perfilhos (MATTHEW et al, 1999). De acordo com o manejo imposto (intensidade e frequência de desfolha) é possível modificar a estrutura de um pasto e os processos morfogênicos da comunidade forrageira.

O conhecimento de estratégias de perenização de espécies forrageiras cultivadas em consórcio permite a identificação de regimes de manejo das pastagens que potencializem a produtividade do sistema, permitindo que o ciclo natural de reposição de perfilhos seja de forma rápida e possa se ajustar aos eventos de desfolha impostos para uma dada localidade e época do ano (VALENTINE & MATTHEW, 1999).

Em regiões de clima subtropical, como Santa Catarina, o cultivo consorciado de gramíneas perenes estivais e hibernais pode ser uma estratégia de manejo para garantir a produção de biomassa na maior parte do ano. Das diversas espécies hibernais com potencial de utilização, destaca-se a festuca (*Festuca arundinaceae* Schreb.), gramínea perene hiberna de metabolismo C<sub>3</sub>, e dentre as estivais, o capim-quicuiu (*Pennisetum clandestinum* Hochst. & Chiov.), gramínea perene estival de metabolismo C<sub>4</sub>.

MIQUELOTO (2018) mostrou que a coexistência destas espécies é possível, porém, o mesmo autor observou que a festuca tende a dominar a área ao longo do tempo, principalmente em manejos mais lenientes.

Assim, o presente trabalho partiu da hipótese que uma desfolhação estratégica na primavera promoverá uma participação equilibrada das duas espécies em mistura.

Dentro desse contexto, o objetivo deste experimento foi avaliar a dinâmica de perfilhamento em pastos de capim-quicuiu e festuca cultivados em consórcio na estação de verão após serem submetidos ao rebaixamento primaveril.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) da Universidade do Estado de Santa Catarina em Lages, Santa Catarina, Brasil. Localizado nas coordenadas geográficas 27° 48' 58" latitude sul e 50° 19' 34" longitude oeste e situado a 930 metros acima do nível do mar. O clima da região é caracterizado como Cfb (clima subtropical, sem estação seca definida e com verões amenos) (ALVARES et al., 2013). O período de avaliação foi durante o verão (janeiro-fevereiro, março e abril 2019) após o evento de rebaixamento (dezembro 2018). O critério para finalização do período experimental foi o evento de geada (26 de abril 2018).

A área utilizada já dispõe da mistura entre capim-quicuiu e festuca desde o ano de 2015, onde vem sendo realizadas avaliações experimentais periódicas.

O experimento foi conduzido em blocos completos casualizados, em arranjo fatorial 2 x 2 com três repetições, utilizando uma área de 1680 m<sup>2</sup> dividida em 12 unidades experimentais (piquetes) com área individual de 140 m<sup>2</sup>.

O desenho experimental consistiu de quatro tratamentos: 15/9, 15/6, 20/12 e 20/6. Os tratamentos 15 e 20 cm representam as respectivas alturas de entrada dos animais nos diferentes piquetes (mistura entre festuca e capim-quicuiu). Tais tratamentos foram desfolhados em 40% da altura de entrada, ou seja, com alturas pós-pastejo de 9 e 12 cm, respectivamente.



Os tratamentos 15/6 e 20/6 referem-se ao rebaixamento pontual que foram realizados em meados da primavera (novembro). Após o rebaixamento pontual de primavera, os pastos de 15/6 e 20/6 foram manejados nas alturas de saída de 9 e 12 cm, respectivamente.

O método de pastejo utilizado foi lotação intermitente com bovinos leiteiros pertencentes ao plantel do CAV/UEDESC da raça holandesa com peso vivo médio de 460 Kg (novilhas) e foram alocadas em cada piquete (uso animal aprovado pela comissão de ética 41 no uso de animais sob protocolo 6241030918) e retirados dos piquetes quando as alturas de resíduo foram alcançadas.

A altura dos pastos foi monitorada regularmente por meio da utilização de uma regra graduada, registrando-se a altura de 30 pontos dentro de cada unidade experimental e realizado periodicamente afim de manter o controle sobre a altura do dossel e assegurar as metas de manejo. Não foi permitido que a altura média dos pastos excedessem a margem de 10% dos respectivos valores dos tratamentos, exceto para as situações particulares de rebaixamentos primaveris.

Para o cálculo dos padrões demográficos do perfilhamento foram utilizados dois anéis de PVC de 20 cm de diâmetro alocados dentro de cada unidade experimental.

Na primeira avaliação (mês 1: dezembro 2017), todos os perfilhos (capim-quicuiu e festuca) contidos no interior de cada anel de PVC foram marcados por meio de mangueiras plásticas coloridas. A cor da mangueira utilizada para marcação dos perfilhos do capim-quicuiu (aéreo e basal) foi diferente daquela utilizada para a marcação dos perfilhos de festuca. Estes perfilhos marcados foram denominados de primeira geração. Na segunda avaliação (mês 2: janeiro 2018), os perfilhos (capim-quicuiu e festuca) sobreviventes da primeira geração foram contabilizados e os novos perfilhos surgidos no período entre as avaliações foram marcados com cores diferentes daquelas usadas na primeira marcação, os quais foram denominados de segunda geração. Este procedimento foi realizado ao longo dos cinco meses de avaliação, totalizando cinco gerações de perfilhos de festuca e capim-quicuiu.

A partir destas informações foram estimadas as taxas de aparecimento (Tap), e sobrevivência (Tsp) de perfilhos de festuca, capim-quicuiu e da mistura (festuca + capim-quicuiu).

As taxas de aparecimento de perfilhos foram obtidas a partir da divisão do número de perfilhos surgidos num determinado período pelo número total de perfilhos existentes na avaliação anterior. As taxas de sobrevivência a partir da divisão do número total de perfilhos em um

determinado momento (excluídos os perfilhos surgidos nesse período) pelo número total de perfilhos contados na avaliação anterior.

A partir das taxas de aparecimento e sobrevivência de perfilhos foram calculados os índices de estabilidade populacional (IE) dos pastos, resultado da somatória do Tap e Tsp.

### Análise estatística

Os dados obtidos no campo foram agrupados em uma única época de crescimento chamada de verão (dez-17, jan-fev-mar-abr 18) e submetidos à análise de variância utilizando o procedimento MIXED do pacote estatístico SAS® (*Statistical Analysis System*), versão 9.2. Para selecionar a matriz de covariância que melhor se adequasse a cada conjunto de dados foi utilizado o Critério de Informação de Akaike (WOLFINGER, 1993). Foram utilizados nos modelos os fatores principais, A: altura pre-pastejo e B: manejo primaveril. O bloco foi considerado como efeito aleatório e os dados tratados como medidas repetidas no tempo. A estimativa das médias foi realizada por meio do LSMEANS e a comparação entre elas pelo teste t a 10% de significância.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o índice de estabilidade de perfilhos (IEP) não houve efeito de altura ( $p=0,6993$ ), rebaixamento ( $p=0,4057$ ) nem interação altura\*rebaixamento ( $p=0,5589$ ). Independente da altura de manejo em pre-pastejo e ausência ou presença de rebaixamento primaveril os tratamentos apresentaram valores equivalentes entre si (em média 1,0137 para os tratamentos sem rebaixamento e 1,111 para os tratamentos submetidos a rebaixamento primaveril).

De modo geral, o índice de estabilidade populacional de perfilhos para os tratamentos não submetidos ao rebaixamento manteve-se com valores superiores a 1 para todas as gerações, com exceção da quarta geração: março 18 (em média 0,8802). No caso dos tratamentos submetidos ao rebaixamento a diminuição do IEP aconteceu na terceira e quinta geração: fevereiro e abril 2018 (em média 0,9421).

Os pastos que foram submetidos ao rebaixamento primaveril apresentaram o maior IEP médio ao longo da estação (Tabela 1).

As taxas de aparecimento e sobrevivência de perfilho permitem estimar a estabilidade populacional ao longo do tempo, considerando-se que os valores mais próximos a um (1) os pastos são mais estáveis e valores inferiores a um (1) indica pastos instáveis, com possibilidades de ter sua



persistência comprometida.

A figura 1 apresenta um diagrama de estabilidade populacional de perfilhos para os quatro (4) tratamentos ao longo do período imediato após rebaixamento. Fica evidente que o maior IEP foi observado no mês de dezembro 17 como consequência da alta Tap e Tsb para ambos tratamentos, ou seja, por ter apresentado um incremento no surgimento de perfilhos nessa geração e baixo índice de mortalidade dos perfilhos surgidos nessa geração. Possivelmente, o rebaixamento primaveril diminuiu a competição por luz (YODA et al, 1963) e intensificou os mecanismos de perfilhamento ao estimular o surgimento das gemas axilares, promovendo o surgimento de novos perfilhos.

As condições climáticas características do verão favoreceram o desempenho do capim-quicuiu (planta de via metabólica C<sub>4</sub>), conforme já demonstrado por (EHLERINGER, 1978). Além disso, um maior fotoperíodo pode influenciar o crescimento das plantas, sejam elas espécies de dias curtos ou de dias longos.

A igualdade no IEP entre os tratamentos pode estar influenciada pela resposta do capim-quicuiu as condições climáticas da estação, o que favorece o perfilhamento desta espécie.

## CONCLUSÕES

A adoção da prática de rebaixamento primaveril em pastos de capim-quicuiu e festuca cultivados em consórcio não altera as Tap e Tsp e, portanto, a estabilidade da comunidade de plantas após o evento.

A produtividade do consórcio é mantida por meio de ajustes sazonais na população de perfilhos de capim-quicuiu para todos os tratamentos, embora com pequenas diferenças, o índice de estabilidade apresentou valores equivalentes ao fator rebaixamento primaveril.

## AGRADECIMENTOS

A Universidade do Estado de Santa Catarina por prover uma série de recursos imprescindíveis para realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ALVARES, C.A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013

DEREGIBUS, V. A. et al. Tillering Responses to Enrichment of Red Light Beneath the Canopy in a Humid

Natural Grassland. *The Journal of Applied Ecology*, v. 22, n. 1, p. 199, 1985.

EHLERINGER, J. R. Implications of quantum yield differences on the distributions of C<sub>3</sub> and C<sub>4</sub> grasses. *Oecologia*, v. 31, n. 3, p. 255-267, 1978.

LANGER, R. H. M. Tillering in herbage grasses. *Herbage Abstracts*, London, v. 33, n. 3, p. 141-148, 1963.

LANGER, R.H.M. Tillering. In: LANGER, R.H.M (Ed). *How grasses grow*. London: Edward Arnold, cap.5, p.19-25. 1979.

MATTHEW, C.; ASSUERO, S.G.; BLACK, C.K.; SACKVILLE HAMILTON. Tiller dynamics of grasses sward. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL: "GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY". Curitiba, 1999. *Anais*. Curitiba: UFPR/UFRGS, 1999. P. 109-133.

MIQUELOTO, T. Dinâmica do perfilhamento e acúmulo de forragem em pastos de *Pennisetum clandestinum* e *Festuca arundinacea* cultivados em associação. Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, p. 1-99, 2018.

NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagens. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., FARIA, V.P. (Eds.) **Produção de bovinos a pasto**. SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13., 1996, Piracicaba. *Anais...Piracicaba*: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1996.

Vilela, H. H. et al. 2008. Valor nutritivo de silagens de milho colhido em diversos estádios de maturação. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 37:1192-1199.

Wu, Z., and G. Roth. 2003. Considerations in managing cutting height of corn silage. Extension publication DAS 03-72. Pennsylvania State University, College Park.

YODA, K. KIRA, T.; OGAWA, H. et al. Intraespecific competition among higher plants. XI self-thinning overcrowded pure stands under cultivate and natural conditions. *Journal of Institute of Polytechnics*, v. 14, p. 107-129, 1963.

VALENTINE, I.; MATTHEW, C. Plant growth, development and yield. In: WHITE, J.; HODSON, J. (ed). **New Zealand – pasture and crop Science**, Oxford: Oxford University press, 1999. p. 11-27.

## Figuras e Tabelas

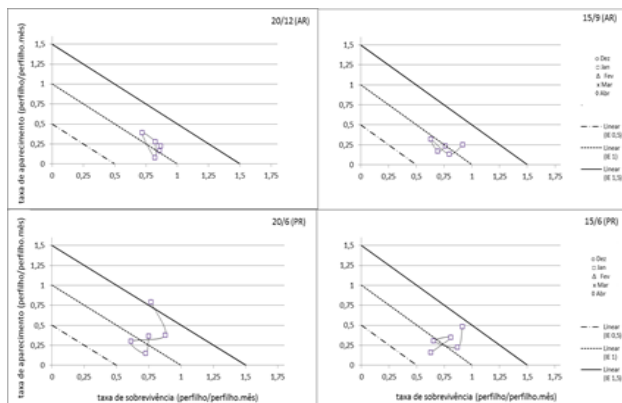


Figura 1 – Diagrama de estabilidade da população de perflhos (adimensional) (IEP) em pastos de capim-quicuiu e festuca cultivados em associação após rebaixamento primaveril.

Tabela 1–Índice de estabilidade da população de perflhos (adimensional) (IEP) em pastos de capim-quicuiu e festucas cultivados em associação após rebaixamento primaveril.

Tratamento	Ausência de rebaixamento				
	dez/17	jan/18	fev/18	mar/18	abr/18
20/12	1,024	1,0913	1,1087	0,8987	1,1043
15/9	1,1637	0,9285	0,9495	0,8617	0,9969
Média	<b>1,09385</b>	<b>1,0099</b>	<b>1,0291</b>	<b>0,8802</b>	<b>1,0506</b>
Tratamento	Presença de rebaixamento				
	dez/17	jan/18	fev/18	mar/18	abr/18
20/6	1,556	1,2511	0,9106	0,8707	1,1128
15/6	1,4133	1,0929	0,958	1,1577	0,7871
Média	<b>1,48465</b>	<b>1,172</b>	<b>0,9343</b>	<b>1,0142</b>	<b>0,94995</b>

Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem pelo teste t a 10% de significância. <sup>NS</sup> Não significativo.

## AVALIAÇÃO ECOTOXICOLÓGICA DO USO DE INSETICIDA COMERCIAL NO CONTROLE DE CASCUDINHO EM SOLOS CATARINENSES

Vanessa Mignon Dalla Rosa<sup>1</sup>, Cleverson Percio<sup>2</sup>, Tamires Rodrigues dos Reis<sup>2</sup>, Manuela Testa<sup>3</sup>, Dilmar Baretta<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina/CAV, Lages, Santa Catarina, Brasil. Doutoranda em Ciência do Solo - Bolsista FAPESC, <sup>2</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina/Oeste, Chapecó, Santa Catarina, Brasil, Mestrando (a) em Zootecnia, <sup>3</sup>Zootecnista, <sup>4</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina/Oeste, Chapecó, Santa Catarina, Brasil, Professor do Departamento de Zootecnia.

### INTRODUÇÃO

A demanda de proteína de origem animal, fomenta a criação de aves (Sunada et al., 2015), em contrapartida a intensificação do sistema de produção avícola, possibilita elevar a produtividade, porém a geração de resíduos aumenta assim como os desafios sanitários. Este ambiente produtivo possibilita o desenvolvimento de coleópteros conhecidos como cascudinho de aviário (Crippen et al., 2017).

Este coleóptero é um vetor de vários patógenos, dentre eles a *Salmonella* spp. que contribui para a contaminação das aves (Crippen et al., 2017). Esta contaminação ocorre através da ingestão deste coleóptero pelas aves. Além disso sua ingestão ocasiona perda no ganho de peso, pois baixa o consumo da ração que, por sua vez, tem todos os nutrientes necessários para um bom desempenho (Matias, 2000).

Para assegurar o desenvolvimento saudável das aves, o produtor comumente faz uso de produtos inseticidas, que são aplicados de acordo com o grau de infestação desta praga, geralmente a cada intervalo entre os lotes de frango produzidos (Dias et al., 2013). Estes inseticidas são utilizados em larga escala na avicultura para assegurar o controle sanitário das aves. Entretanto, estes resíduos presentes na cama das aves quando utilizados como fertilizantes, contamina os solos e causa efeitos adversos nos organismos não alvos (Oviedo-Rondón, 2008). Uma vez que a utilização dos nutrientes presente neste resíduo se encontra na forma orgânica e sua liberação é dependente da capacidade de mineralização dos organismos no solo (Rogeri et al., 2015).

O efeito dos inseticidas presentes na cama de aves, quando aplicados no solo ainda é pouco estudado. Perante isso, objetivo foi avaliar se doses crescentes de um inseticida de uso comercial, utilizado no controle de cascudinho de aviário (*Alphitobius diaperinus* e *Alphitobius piceus*), afeta a reprodução de minhocas em solos de Santa Catarina por meio de ensaios ecotoxicológicos padronizados.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios ecotoxicológicos foram realizados no laboratório de Solos e Sustentabilidade da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC/Oeste), campus de Chapecó. Os ensaios de reprodução de minhocas (*Eisenia andrei*) foram realizados de acordo com as normas da ISO 11268-2 (1998).

Os solos utilizados nos testes foram coletados em profundidade de 0 - 0,20 m de profundidade. Um Neossolo Quartzarênico órtico típico (Neossolo), coletado na cidade de Araranguá e um Nitossolo vermelho distróférrico (Nitossolo), coletado na cidade de Concórdia, ambas em Santa Catarina. Como controle foi utilizado um solo artificial adaptado por Garcia (2004) do recomendado pela ISO 11268-2 (1998), com os seguintes constituintes: 75 % de areia industrial (fina), 20 % de argila caulinita e 5 % de fibra de coco (seca e peneirada).

O inseticida em pó utilizado no controle de cascudinhos em cama de aves é conhecido como Vetancid®. Contém em sua composição 5 % de piretróide cipermetrina, 5 % de óleo de citronela, 5 % de benzoato de benzila, 10 % de dimetilfitalato e 75 % de veículo. As doses de recomendação pelo fabricante (3 – 5 g/m<sup>2</sup> de superfície), através destas, determinou-se doses acima e abaixo do recomendado: 0; 2; 4; 8; 16; 32 e 64 g/m<sup>2</sup>, as quais forma aplicadas ao solo para a realização dos testes.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade, à análise de variância (ANOVA *One-way*) e as médias comparadas pelo teste de Dunnett ( $p \leq 0,05$ ). Para estas análises foi utilizado o Software Statistica v. 7.0 (Statsoft, 2004).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ensaios de reprodução das minhocas atenderam os critérios pré-estabelecidos das diretrizes ISO 11268-2 (ISO, 1998). Os resultados encontrados para Neossolo indicam número médio de juvenis de 55 indivíduos e CV de 18,65%, no controle. Foi observada redução significativa ( $p \leq 0,05$ ) no número de juvenis na maior dose testada (64 g/m<sup>2</sup>) (Figura 1). Já o Nitossolo apresentou número médio de juvenis de 41 indivíduos com

CV de 19,39%, e para este solo não houve diferença significativa entre os tratamentos testados (Figura 2).

A maior sensibilidade dos organismos no Neossolo quando comparado aos resultados encontrados no Nitossolo, pode estar relacionada as características intrínsecas deste solo como pH, matéria orgânica, textura, entre outras. De acordo com Domene et al., (2011) estas propriedades determinam a biodisponibilidade dos contaminantes, afetando assim a reprodução das minhocas.

Resultados obtidos em estudos realizados com alguns dos compostos isolados presentes nos inseticidas comerciais, e outras substâncias utilizadas com a mesma funcionalidade, também demonstraram efeitos negativos em organismos não alvo do solo. Zortéa et al. (2014) que evidenciaram toxicidade crônica e aguda para testes realizados com *Folsomia candida*, mostrando que o aumento da dose de cipermetrina (ingrediente ativo com característica inseticida) ocasiona redução significativa na taxa de sobrevivência e no número de juvenis de colêmbolos.

Além disso se faz necessário ressaltar que além dos inseticidas, os produtos químicos, resíduos de antibióticos, promotores de crescimento, aditivos alimentares e alguns agentes patogênicos (protozoários, bactérias e vírus) também podem estar presentes na cama de aves (Yonkos et al., 2010). Contudo, os resultados obtidos no presente estudo necessitam de uma interpretação mais aprofundada, uma vez que, o inseticida comercial testado é uma mistura, não sendo possível afirmar qual foi a real causa sobre os efeitos na fauna edáfica.

## CONCLUSÕES

Doses crescentes do inseticida comercial testado adicionadas no Neossolo e Nitossolo afetaram negativamente o potencial reprodutivo de colêmbolos da espécie e minhocas *Eisenia andrei*, sendo a relevância deste efeito dependente do tipo de solo.

## AGRADECIMENTOS

A Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), pelos recursos disponíveis para a execução deste trabalho. Às agências fomentadoras de bolsas de estudos aos estudantes autores deste trabalho, CNPq e FAPESC.

## REFERÊNCIAS

CRIPPEN, T. L.; SHEFFIELD, C. L.; BEIER, R. C.; NISBET, D. J. 2017. The horizontal transfer of *Salmonella* between the lesser mealworm (*Alphitobius diaperinus*) and poultry manure. *Zoonoses And Public Health*. 65: 23-33.

DIAS, D. A.; VARGAS, A.; ALMEIDA, F. S. 2013. Efeitos de dosagem mais concentrada de cipermetrina no controle de

cascudinho (Coleoptera: Tenebrionidae) na avicultura. *Revista Acadêmica de ciências Agrárias e Ambientais* 11: 437-442.

DOMENE, X.; CHELINHO, S.; CAMPANA, P.; LUZ, N. T.; ALCÁÑIZ, J. M.; ANDRÉS, P. RÖMBKE, J.; SOUSA, J. P. 2011. Influence of soil properties on the performance of *Folsomia candida*: Implications for its use in soil ecotoxicology testing. *Environ. Toxicol. Chem* 30: 1-9.

GARCIA, M. Effects of pesticides on soil fauna: development of ecotoxicological test methods for tropical regions. *Cuvillier Verlag*, 2004.

ISO, (International Organization for Standardization). 1998. Soil quality – Effects of pollutantson earthworms (*Eisenia fetida*) – Part 2: Determination of effects on reproduction. ISO 11267-2. International Organization for Standardization, Geneva, CH.

MATIAS, R. S. 2000. Controle do cascudinho Novas Perspectivas. Simposio Brasil Sul de Avicultura, Anais. Chapecó, SC.

OVIEDO-RONDÓN, E. O. 2008. Tecnologias para mitigar o impacto ambiental da produção de frangos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 37: 239-252.

ROGERI, D. A.; ERNANI, P. R.; LOURENÇO, K.; CASOL, P. C.; GATIBONI, L. C. 2015. Mineralização e nitrificação do nitrogênio proveniente da cama de aves aplicada ao solo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. Campina Grande, 19: 534-540.

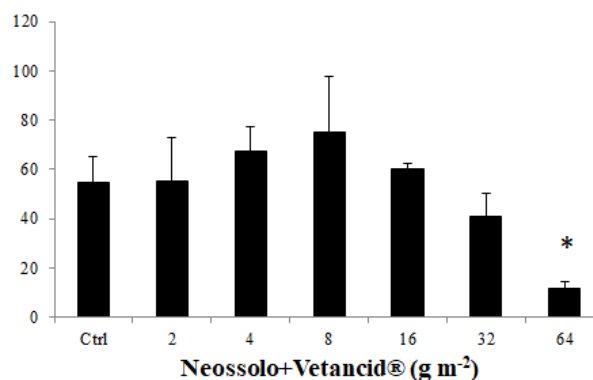
STATSOFT Inc. Statistica (data analysis software system). Version 7. 2004.

SUNADA, N. S.; ORRICO, A. C. A.; JUNIOR, M. A. P.; CETURION, S. R.; OLIVEIRA, A. B. M.; FERNANDES A. R. M.; JUNIOR, J. L.; SENO, L. O. 2015. Compostagem de resíduo sólido de abatedouro avícola. *Ciência Rural*, [s.l.], v. 45, n. 1, p.178-183, 9 set. 2014. FapUNIFESP.

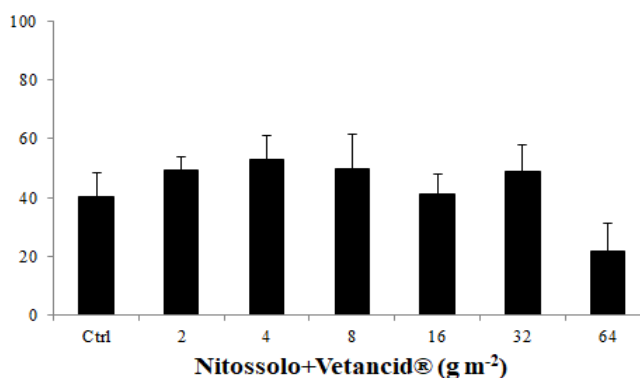
YONKOS, L. T.; FISHER, D. J.; VAN VELD, P. A.; KANE, A. S.; MCGEE, B. L.; STAVES, K. W. 2010. Poultry litter514 induced endocrine disruption in fathead minnow, sheepshead minnow and mummichog 515 laboratory exposures. *Environ. Toxicol. Chem*. 29: 2328-2340.

ZORTÉA, T.; BARETTA, D.; MACCARI, A. P.; SEGAT, J. C.; BOIAGO, E. S.; SOUSA, J. P.; SILVA, A. S. 2014. Influence of cypermethrin on avoidance behavior, survival and reproduction of *Folsomia candida* in soil. *Chemosphere*, 122: 94-98.

## Figuras



**Figura 1** – Número médio de juvenis de minhoca *Eisenia andrei* encontrado em Neossolo Quartzarênico Órtico Típico contaminado com doses crescentes do inseticida Vetancid®. \* Diferença estatística significativa ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste de Dunnett. Controle (Ctrl), (n=4), Desvio padrão ( $\sigma$ ).



**Figura 2** – Número médio de juvenis de minhoca *Eisenia andrei* encontrado em Nitossolo Vermelho Distroférico contaminado com doses crescentes do inseticida Vetancid®. \* Diferença estatística significativa ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste de Dunnett. Controle (Ctrl), (n=4), Desvio padrão ( $\sigma$ ).



## Curcumina como aditivo na dieta de cordeiros lactantes

Vitor Luiz Molosse<sup>1</sup>, Aleksandro Schafer da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Zootecnia, Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó, Santa Catarina, Brasil. Bolsista PIBIC/CNPq.

<sup>2</sup> Departamento de Zootecnia, Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

### INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade caracterizada por possuir ciclo rápido, isto porque os ovinos possuem metabolismo acelerado, nos quais tornam esses animais propensos a várias doenças, logo, pode afetar a lucratividade da atividade. Desde os anos 90, o toltrazuril tem sido usado para controlar a coccidiose em cordeiros, bem como para melhorar o ganho de peso (Balicka-Ramisz, 1999). Em contradição, evidências recentes demonstraram seus efeitos de toxicidade aos animais. Além disso, um estudo recente demonstrou que o uso do extrato de *Curcuma longa* L. exerce efeito anticoccidiostático potente em cordeiros infectados por *Eimeria* sp., atuando como uma alternativa interessante para substituir drogas químicas, neste caso o uso do toltrazuril. Nesse sentido, autores demonstraram que a curcumina exerce efeitos positivos na expressão de genes ligados a sistemas imunológicos e antioxidantes, além de melhorar alguns parâmetros relacionados ao desempenho animal, bem uma potente eliminadora de espécies reativas de oxigênio, protegendo a hemoglobina contra oxidação induzida por nitrito e peroxidação lipídica, consequentemente, minimizando o estresse oxidativo de cordeiros em períodos de desafios sanitários. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar se a adição de curcumina no concentrado de cordeiros em aleitamento poderia trazer benefícios ao seu crescimento e saúde, bem como à prevenção da coccidiose.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma propriedade comercial situada na cidade de Chapecó (SC, Brasil), conforme descrito previamente por Molosse et al. (2019). Para tanto, 64 cordeiros (Lacaune) com  $5,34 \pm 0,42$  kg de peso vivo e  $15 \pm 1,2$  dias de idade. Os animais foram alocados em galpão e distribuídos aleatoriamente em baias ( $n = 4$ ), onde eles receberam concentrado com 20% de proteína bruta concomitantemente com alimentação líquida (leite de ovelha e sucedâneo). Os animais suplementados com curcumina receberam uma dieta contendo 100 mg/kg (T100) e 200 mg/kg (T200) de curcumina, enquanto os outros dois grupos (controles positivos e negativos) receberam o mesmo concentrado sem curcumina. O grupo controle positivo recebeu uma dose única (2 mL/animal) no início do experimento de toltrazuril (Baycox®). A amostragem foi realizada nos dias: 1 (cordeiros com 15 dias de idade), 15 cordeiros (30

ERcordeiros com 30 dias de idade) e 30 cordeiros (cordeiros com 45 dias de idade. Os cordeiros foram pesados em cinco momentos (dias 1, 7, 14, 21 e 30) para calcular o ganho de peso. Também foi feita a coleta de sangue para avaliar enzimas envolvidas no metabolismo energéticos (creatina quinase e piruvato quinase) e status oxidante e antioxidante descritas em detalhes por Molosse et al. (2019).

Os dados submetidos ao teste de normalidade e, quando não apresentaram distribuição normal, foram transformados em logaritmo. Em seguida, os dados foram analisados por análise de variância (ANOVA), seguida do teste post hoc de Tukey, considerando  $P < 0,05$ .

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Animais dos grupos T100 e T200 apresentaram maior ganho de peso quando comparados aos outros dois (Figura 1), segundo a literatura a curcumina aumenta a absorção de nutrientes digeridos, resultando em melhor eficiência alimentar e desempenho de crescimento, como também, a dieta contendo curcumina é capaz de melhorar a superfície das vilosidades e prevenir lesões histopatológicas intestinais, o que também contribui para o aumento do desempenho animal. Além disso, é importante ressaltar que a melhora no desempenho animal pode estar associada às propriedades farmacológicas digestivas da curcumina, como observado por Kazemi-Bonchenari et al. (2017). Nesse sentido, estudo realizado por Jiang et al. (2016) demonstraram que a melhora do desempenho de crescimento provocada pela curcumina pode estar ligada ao aumento das atividades digestivas e absorptivas de enzimas essenciais para a digestão, como tripsina, lipase e creatina quinase.

A capacidade antioxidante sérica contra radicais peroxil (ACAP) aumentou nos grupos T100 e T200, e por aumentar níveis de ACAP, reduzir os níveis de lipoperoxidação no soro (Figura 2), indicando um aumento da capacidade antioxidante, a fim de eliminar os radicais livres que causam a peroxidação lipídica, como o radical peroxil. A propriedade antioxidante da curcumina é bem conhecida, já relatado em outros estudos de suplementação, Zhang et al. (2015) demonstrou tal efeito com doses de 50 mg/kg em frangos de corte. Da mesma forma, Jagueski et al. (2018) obteve resultados positivos sobre a ação antioxidante em ovelhas suplementas com 100mg/kg de curcumina.

A suplementação com 200 mg/kg de curcumina alterou as atividades enzimáticas das enzimas associadas ao metabolismo do ATP, como CK e PK (Figura 3). A atividade sérica da creatina quinase foi maior no grupo T200, em comparação com outros grupos. Um aumento significativo da atividade da CK sérica pode ser considerado uma tentativa de melhorar o metabolismo energético contribuindo para a formação de um grande pool intracelular de fosfocreatina que representa um eficiente tampão de energia temporal e evita uma rápida queda nas concentrações globais de ATP. Em contra partida, a atividade sérica de piruvato quinase foi menor, Segundo Janssen et al. (2000), a existência de um mecanismo compensatório recíproco entre estas enzimas para salvaguardar a economia de energia celular contribui para uma eficiente comunicação energética intracelular para manter a homeostase entre a utilização e a síntese de ATP celular, o que explica a redução da atividade da PK sérica.

## CONCLUSÕES

A curcumina como aditivo alimentar para cordeiros em aleitamento mostra efeitos positivos na saúde animal. Pois a adição de curcumina melhora o desempenho e estimula o sistema antioxidante, assim como tem efeito anti-inflamatório. Além disso, gera uma estimulação da atividade da CK pode contribuir para metabolismo do ATP e consequentemente pode favorecer o aumento no peso corporal e o ganho de peso. Portanto, o uso de curcumina pode ser uma abordagem interessante para cordeiros lactantes.

## REFERÊNCIAS

BALICKA, R. A. 1999. The use fulnes of baycox (bayer) for coccidiosis control of lambs. **Wiad Parazytol**, 45:187–191.

JIANG, J.; WU, X.Y.; ZHOU, X.Q.; FENG, L.; LIU, Y.; JIANG, W.D.; WU, P.; ZHAO, Y. 2016. Effects of dietary curcumin supplementation on growth performance, intestinal digestive enzyme activities and antioxidant capacity of crucian carp *Carassius auratus*. **Aquaculture** 463: 174–180.

JAGUEZESKI, A. M.; PERIN, G.; BOTTARI, N. B.; WAGNER, R.; FAGUNDES, M. B.; SCHETINGER, M. R. C.; MORSCH, V. M.; STEIN, C. S.; MORESCO, R. N.; BARRETA D. A.; DANIELI, B.; DEFILTRO, R.C.; SCHOGOR, A. L. B.; DA SILVA, A. S. (2018). Addition of curcumin to the diet of dairy sheep improves health, performance and milk quality. **Animal feed science and technology**, 246: 144-157.

JANSSEN, E.; DZEJA, P.P.; OERLEMANS, F.; SIMONETTI, A.W.; HEERSCHAP, A.; DE HAAN, A.; RUSH, P.S.; TERJUNG, R.R.; WIERINGA, B.; TERZIC, A. 2000. Adenylate

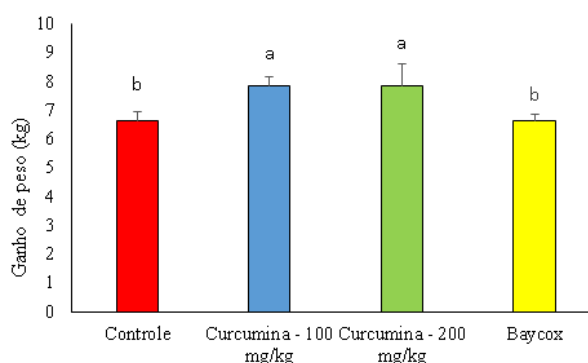
kinase 1 gene deletion disrupts muscle energetic economy despite metabolic rearrangement. **EMBO J**, 19: 6371–6381.

KAZEMI, B. M.; SALEM, A.Z.M.; LÓPEZ, S. 2017. Influence of barley grain particle size and treatment with citric acid on digestibility, ruminal fermentation and microbial protein synthesis in Holstein calves. **Animal**, 11: 1295–1302.

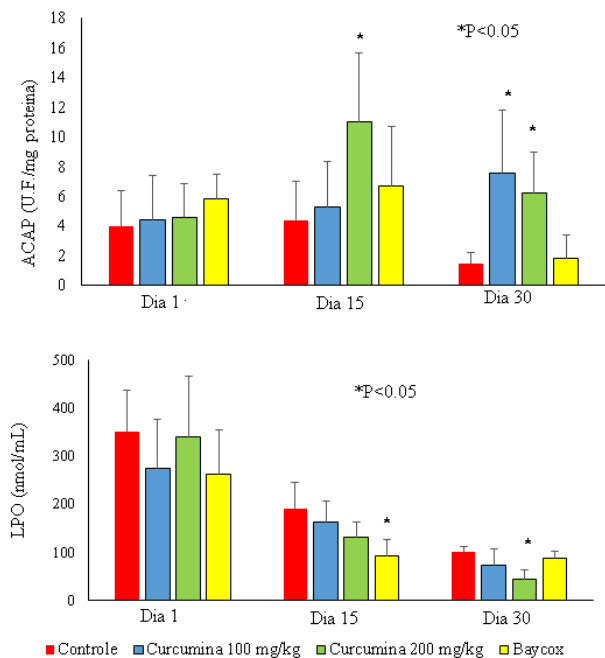
MOLOSSE, V.L.; SOUZA, C.F.; DA SILVA, A.S. 2019. Diet supplemented with curcumin for nursing lambs improves animal growth, energetic metabolism, and performance of the antioxidant and immune systems. **Small Ruminant Research**, 170: 74-81.

ZHANG, J.; HU, Z.; LU, C.; BAI, K.; ZHANG, L.; WANG, T. 2015. Effect of various levels of dietary curcumin on meat quality and antioxidant profile of breast muscle in broilers. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 63, n. 15, p. 3880-3886.

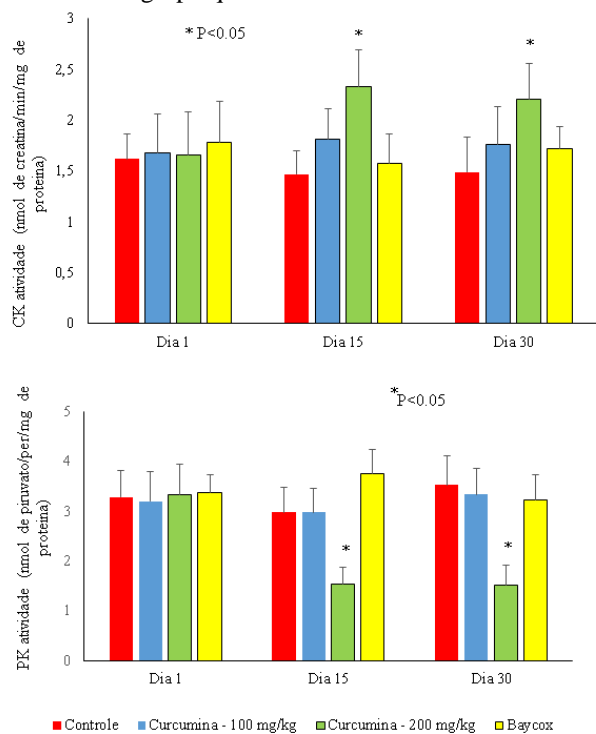
## Figuras e Tabelas



**Figura 1** – Ganho de peso dos cordeiros submetidos a dietas suplementadas com curcumina (T100 e T200) comparado ao grupo controle e baycox, do dia 1 até 30 de experimento. Diferença: letras diferentes (a,b).



**Figura 2** – Capacidade antioxidante sérica contra radicais peróxido (ACAP) e lipoperoxidação (LPO). Nota: “\*” identifica grupo que difere do controle.



**Figura 3** – Níveis de creatina quinase (CK) e piruvato quinase (PK) no soro dos cordeiros. Nota: “\*” identifica grupo que difere do controle.



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

---

## Monogástricos

## Avaliação da Digestibilidade Aparente e Valor Energético do Ovo Integral em Pó para Frangos de Corte

Alicia Dal Santo<sup>1</sup>, Edemar Aniecevsk<sup>2</sup>, Fernanda Danieli Antoniazzi Valentini<sup>3</sup>, Heloisa Pagnussatt<sup>4</sup>, Géssica Paula Tobias<sup>5</sup>, Tiago Goulart Petrolli<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Medicina Veterinária, UNOESC Xanxerê, Xanxerê, SC, Brasil, CEP 89820-000. Bolsista PIBIT/CNPq

<sup>2</sup>Graduando em Medicina Veterinária, UNOESC Xanxerê, Xanxerê, SC, Brasil, CEP 89820-000. Bolsista PIBIT/CNPq

<sup>3</sup>Graduanda em Medicina Veterinária, UNOESC Xanxerê, Xanxerê, SC, Brasil, CEP 89820-000. Bolsista PIBIT/CNPq

<sup>4</sup>Graduanda em Zootecnia, UNOESC Xanxerê, Xanxerê, SC, Brasil, CEP 89820-000. Bolsista UNIEDU/CNPq

<sup>5</sup>Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal – UNOESC, Xanxerê Santa Catarina, Brasil. Bolsista Capes

<sup>6</sup>Docente e pesquisador da UNOESC Xanxerê, Xanxerê, SC, Brasil, CEP 89820-000

### INTRODUÇÃO

O Brasil está entre as cadeias produtivas mais importantes e de contínuo crescimento, tanto na área de corte quanto de postura. De acordo com os dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa (2017), o Brasil é o segundo colocado no ranking mundial em produção de frangos de corte com 13,1 milhões de toneladas, e teve mais de 39,9 bilhões de ovos produzidos no ano.

Com o aumento da produção de carne, vem também o aumento dos resíduos, com impacto significativo principalmente em incubatórios. Resíduos de incubatório compreendem material residual decorrente do processo de incubação. Dentre os resíduos obtêm-se os ovos não eclodidos que submetidos ao processo de desidratação e pulverização (spray-drier) são transformados em farinha de ovos desidratados (ovo em pó desidratado). O ovo desidratado em pó consiste em um subproduto altamente nutritivo na alimentação das aves, considerando um potencial com altos teores de proteínas, lipídeos, imunoglobulinas, vitaminas e minerais.

Objetivou-se avaliar a digestibilidade e o valor energético de ovo em pó integral para frangos de corte.

### MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi conduzida nas instalações do setor de Avicultura da UNOESC Xanxerê, sendo utilizado 200 pintos de corte machos, da linhagem COBB, distribuídos no 1º dia de idade, em delineamento experimental inteiramente casualizado composto por dois tratamentos (Tabela 1) constituídos por cinco repetições, com 3 animais em cada repetição. Sendo, tratamento controle A, ração referência. E tratamento controle B, ração referência com 15% de ovo desidratado em pó. E foi utilizado o método de coleta total de excretas para realizar

as análises.

O produto avaliado foi composto por uma farinha de ovos não-eclodidos de incubatórios, os quais serão submetidos a um processo de spray-dryer, para tornar-se pó, com posterior mistura na ração a ser fornecida pelas aves.

Os pintos foram criados em galpão de alvenaria do primeiro ao 21º dia de idade e então transferidos para baterias de estrutura metálica constituída de gaiolas, distribuídas em quatro andares, equipadas com comedouro e bebedouro tipo nipple. O período experimental deu-se em 08 dias, sendo quatro para adaptação das aves às gaiolas, às rações e ao manejo e quatro dias para coleta total de excretas.

As excretas de todas as unidades experimentais foram coletadas diariamente (8:00h e 16:00h) em bandejas cobertas com plástico, acondicionadas abaixo de cada uma das gaiolas, e condicionadas em freezer até o final do experimento. Ao final do período experimental, as excretas foram descongeladas, pesadas e homogeneizadas para retirada de amostras, a serem colocadas em estufa de circulação forçada a 55°C para pré-secagem, onde posteriormente passaram pelas devidas análises no Laboratório de Bromatologia da UNOESC Xanxerê, de acordo com as técnicas descritas por Silva e Queiroz (2002), para determinação dos teores de nitrogênio (para a quantificação dos níveis de proteína e do balanço de nitrogênio), dos teores de lipídeos e dos valores de energia metabolizável.

Ao término do experimento, determinou-se a quantidade de ração consumida por unidade experimental durante os cinco dias de coleta. Uma vez obtidos os resultados das análises laboratoriais das rações e das excretas, se calculou os valores de digestibilidade da



proteína e do conteúdo total de lipídeos da dieta, conforme fórmulas a seguir:

Coefficiente de digestibilidade (%)

$$\frac{(\% \text{ do nutriente nas fezes}) \times 100}{\% \text{ do nutriente na dieta}}$$

## Análise estatística

Os resultados experimentais foram submetidos à análise de regressão a 0,05 de significância, e efetuado análise de variância. As médias foram comparadas pelo teste de Dunnet, ao nível de 0,05 de significância, utilizando-se o software estatístico R.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores energéticos variam de acordo com a porcentagem de ovo desidratado na ração referência. Com 15% de inclusão, os valores resultantes de energia metabolizável foram de 7010kcal/kg enquanto os coeficientes de digestibilidade do ovo em pó integral e proteína bruta foram de 72,17 kcal/kg e 86,81kcal/kg respectivamente, ( tabela 2 ), (Tabela 3).

Esmailzadeh, et. Al; (2016) concluiu efeitos positivos sobre a inclusão de ovo em pó. Em níveis de 40 g / kg na dieta inicial observou melhora no desempenho e na saúde intestinal de frangos de corte. Alguns parâmetros morfométricos jejunaes como aumento da altura das vilosidades, relação vilosidade a cripta e comprimento intestinal relativo. Assim considerou o ovo em pó altamente digerível e pode ser eficientemente utilizado por galinhas jovens, como mostrado pelo impacto positivo do ovo em pó sobre a morfometria intestinal de pintos no presente estudo.

Zhang et al; (2015), realizou uma comparação de pó de albume e ovo seco em pó com fontes convencionais de proteína animal em dietas para suínos e concluiu que o pó de albume e ovo seco em pó são opções competitivas com fontes tradicionais de proteína animal podendo ser utilizada com sucesso na alimentação de leitões sem comprometer o seu desempenho. Para o ovo em pó buscou valores de digestibilidade ileal aparente encontrando valores de proteína bruta e aminoácidos de (70,0%), matéria seca (83,9%), proteína bruta (42,8%), e valores de Cálcio e Fósforo (0,2% e 0,6%) respectivamente, o que ao comparar com os valores de ovo seco em pó para cálcio (1,08%) e fósforo (0,73%) obtidos no presente estudo são superiores aos, Zhang et al; (2015), Ma et al; (2017) avaliou o valor energético de ovo inteiro seco em spray.

Encontrou valores sobre a energia digestível em matéria seca de 4882 kcal/kg-1, e sobre energia metabolizável em matéria seca de 4606 kcal kg-1 e também valores de proteína bruta de 44,46%.

Lei e Kim (2013) observaram efeito significativo do ovo em pó sobre a digestibilidade energética que foi linearmente aumentada pela inclusão de ovo em pó. Em substituição com 3% de ovo em pó aumentou a digestibilidade da energia, talvez decorrente de alta digestibilidade devido à sua composição (Norberg et al., 2004). O ovo inteiro contém altos níveis de ácido palmítico, oleico e linoleico, (Cotterill & Glauert 1979); que são absorvidos nos enterócitos do intestino delgado das aves, Norberg et al., (2004).

Norberg et al; (2004) avaliou a utilização de energia e aminoácidos de ovo seco por pulverização em patos e obteve balanços energéticos de 368.77kcal, EMAn (5.05kcal/g), maior nível de digestibilidade da matéria seca aparente (56.43g) e verdadeira retenção de energia, ( 72.21%). No estudo também encontrou uma digestibilidade semelhante de todos os aminoácidos indispensáveis exceto para metionina, histidina e valina.

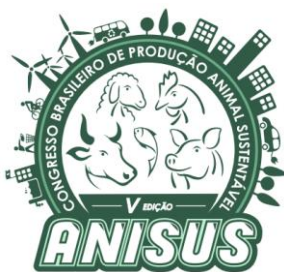
Segundo Teixeira et al; (2009), em níveis de 30% de substituição. Encontra-se menor eficiência de conversão da energia bruta em EMAn, que é proporcionada pelo desbalanço energético e protéico da ração superando a capacidade dos pintos em aproveitar o excesso de nutrientes que é perdido nas excretas. Portanto Teixeira et. Al; (2009) considerou-se valor energético obtido em nível com 15% de ovo desidratado de 4.609 kcalEMAn/kg valor este inferior aos achados no presente estudo de 7.010 kcalEMAn/kg (Tabela 2).

**Tabela 1** - Tratamentos utilizados

Tratamento	Adição
T1	Ração Referência
T2	Ração Referência (85%) + 15% ovo em pó

**Tabela 2-** Resultados experimentais para a avaliação do conteúdo energético das rações experimentais e do Ovo em pó integral

	EMA Matéria- Seca	EMAn Matéria- Seca	EMAn Matéria Natural
Ração Referência	3168 ± 212	3053 ± 189	2792 ± 166
Ração Referência + Ovo Integral em Pó	3839 ± 92	3692 ± 78	3286 ± 69



# V ANISUS

Chapécó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

Ovo em Pó	7788 ±	
Integral	584	<b>7010 ± 525</b>

**Tabela 3-** Coeficientes de Digestibilidade (CD) das dietas e do alimento

	CD do Ovo em pó Integral	CD da Proteína Bruta
Ração Referência	69,06	49,23
Ração Referência + Ovo Integral em Pó	69,53	54,86
Ovo em Pó Integral	72,17	86,81

## CONCLUSÕES

O Ovo em pó integral possui alto valor energético (7010Kcal/kg de Energia Metabolizável) e boa digestibilidade, com digestibilidade total do ovo em pó de 72,17% e digestibilidade protéica do ovo em pó de 86,81%.

## REFERÊNCIAS

- EMBRAPA-EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUIS AGROPECUÁRIA Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas/frangos/mundo><https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas/ovos>
- COTTERILL, O.J.; GLAUERT, J.L.; 1979. Nutrient Values for Shell, Liquid/Frozen, and Dehydrated Eggs Derived by Linear Regression Analysis and Conversion Factors. **Poultry Science**, Volume 58, Issue 1, Pages 131–134.
- TEIXEIRA, E.N.M.; DA SILVA, J.H.V.; COSTA, F.G.P.; MARTINS, T.D.D.; GIVISIEZI, P.E.N.; FURTADO, D.A.; 2009. Efeito do tempo de jejum pós-eclosão, valores energéticos e inclusão do ovo desidratado em dietas pré-iniciais e iniciais de pintos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.314-322.
- ESMAILZADEH, L.; SHIVAZAD, M.; SADEGHI, A.A.; KARIMTORSHIZI, M.; 2016. Performance, Intestinal Morphology and Microbiology of Broiler Chickens Fed Egg Powder in the Starter Diet. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*. vol.18 no.4 Campinas Oct./Dec
- ZHANG, S.; PIAO, X.; MA, X.; XU, X.; ZENG, Z.; TIAN, Q.; LI, Y.; (2015) Comparison of spray-dried egg and albumen powder with conventional animal protein sources as feed

ingredients in diets fed to weaned pigs. **Animal Science Journal**. 86, 772–781.

LEI, Y.; KIM, I. H.; 2013. Effect of whole egg powder on growth performance, blood cell counts, nutrient digestibility, relative organ weights, and meat quality in broiler chickens. **Livestock Science**, 158(1-3), 124–128..

NORBERG, S.E.; DILGER, R.N.; DONG, H.; HARMON, B.G.; AD EOLA, O.; LATOUR, M.A.; 2004. Utilization of Energy and Amino Acids of Spray-Dried Egg, Plasma Protein, and Soybean Meal by Ducks. **Poultry Science** 83:939–945.

MA, X.K.; ZHANG, S.; PAN, L.; PIAO, X.S.; 2017. Effects of lysozyme on the growth performance, nutrient digestibility, intestinal barrier, and microbiota of weaned pigs fed diets containing spray-dried whole egg or albumen powder. **Can. J. Animal Science** 97: 466–475  
Downloaded from [www.nrcresearchpress.com](http://www.nrcresearchpress.com)

## Cores alternativas de luz de abrigos escamoteadores para leitões lactentes: teste de preferência e validação em maternidade suína

Ana Caroline Paggi<sup>1</sup>, Maria Luísa Appendino Nunes Zotti<sup>2</sup>, Paulo Armando Victoria de Oliveira<sup>3</sup>, Taciana Aparecida Diesel<sup>4</sup>, Arlei Coldebella<sup>5</sup>, Diovani Paiano<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Médica Veterinária, Mestre em Zootecnia - UDESC

<sup>2,6</sup>Programa de pós-graduação em Zootecnia - UDESC, Chapecó-SC, Brasil. Professores

<sup>4</sup>Curso de Zootecnia - UDESC, Chapecó-SC, Brasil. Professora

<sup>3,5</sup>EMBRAPA SUÍNOS E AVES, Concórdia-SC, Brasil. Pesquisadores

### INTRODUÇÃO

A maternidade é considerada uma das fases mais críticas da suinocultura comercial devido às altas taxas de mortalidade de leitões recém-nascidos (LARSEN; THODBERG; PEDERSEN, 2017), em virtude da incapacidade do sistema termorregulador destes animais, ainda em desenvolvimento, de manter a homeotermia (FERREIRA et al., 2007).

Dentro do sistema de produção, os abrigos escamoteadores são uma estratégia para evitar a hipotermia dos leitões, pois fornece-os um ambiente aquecido, sem comprometer a termorregulação da matriz (LARSEN e PEDERSEN, 2015). Portanto, parece necessário tornar o abrigo escamoteador um ambiente mais atrativo aos leitões, para que estes acessem-no com mais frequência (VASDAL et al., 2010a).

Os leitões são influenciados pelas condições de luminosidade, quanto às características de fotoperíodo, iluminância e espectro de luz (TAYLOR et al., 2006), e conseguem demonstrar preferências por cores específicas de objetos, como bebedouros (DELIGEORGIS et al., 2005) e comedouros (KLOCEK et al., 2016).

Contudo, não há trabalhos que demonstrem a preferência de leitões por cores específicas de luz, que possam aumentar a atratividade do abrigo escamoteador. Portanto, objetivou-se verificar se leitões possuem preferência por cores alternativas de luz do abrigo escamoteador em relação à luz branca, bem como o efeito da cor de luz preferida (cor alternativa e branca) no comportamento de leitões, em teste realizado em abrigos escamoteadores.

### MATERIAL E MÉTODOS

Em uma granja experimental de suínos, localizada na região Oeste de Santa Catarina, Brasil, foi realizado um experimento composto por duas etapas: teste de preferência e validação em maternidade suína.

#### Tratamentos - Teste de preferência

Nesta etapa, foram realizados cinco ensaios de dois dias consecutivos cada, em intervalos de 21 dias, para avaliar a preferência de leitões por cores alternativas de luz do abrigo escamoteador em relação à luz branca. Em cada

ensaio, 40 leitões, entre três e cinco dias de vida, provenientes de quatro matrizes F1 (*Large White* x *Landrace*), foram distribuídos em quatro tratamentos, em esquema pareado, da seguinte forma:

Tratamento Vd: luz branca *versus* luz verde;

Tratamento Az: luz branca *versus* luz azul;

Tratamento Am: luz branca *versus* luz amarela;

Tratamento Vm: luz branca *versus* luz vermelha.

#### Dispositivo experimental - Teste de preferência

A sala experimental foi formada por quatro áreas teste pareadas, cada uma delas considerada um tratamento.

Cada área teste pareada continha nas duas extremidades longitudinais dois boxes escamoteadores de madeira compensada, na cor preta, um em frente ao outro. A área entre os dois boxes escamoteadores correspondia à área neutra do teste e os boxes eram equipados com lâmpadas branca e das cores alternativas, respectivamente. Assim, cada área teste pareada contava com uma área neutra, e dois boxes escamoteadores com acesso livre, cada um contendo uma cor de lâmpada a ser utilizada no teste de preferência. Além disso, os boxes escamoteadores continham um sistema de aquecimento convectivo.

Foram obtidos registros de temperatura e umidade relativa do ar do ambiente externo da sala experimental e do interior de cada um dos boxes escamoteadores, por meio de *dataloggers*. Direcionada a cada uma das áreas teste pareada havia uma câmera de vídeo infravermelho da marca HIKVISION®, quatro no total, instaladas no teto da sala, utilizadas para a gravação do teste.

#### Registro comportamental - Teste de preferência

Foram realizados cinco ensaios e, durante cada ensaio, 40 leitões eram retirados da maternidade e transportados até a sala de teste. Grupos de 10 leitões eram colocados na área neutra das áreas teste pareada (no total 4 grupos de 10 leitões, cada grupo ocupando uma área teste pareada concomitantemente). Os leitões eram introduzidos dentro de uma caixa de madeira compensada sem fundo e sem tampa, medindo 0,5m de largura, 0,5m de comprimento e 0,5m de altura, onde ficavam contidos (cerca de 30 segundos) até o momento de início do teste,

quando as luzes da sala eram apagadas, a caixa era retirada e todos os leitões, de todas as áreas teste pareadas tinham livre movimentação, iniciando-se o período de teste, que durava 1 hora.

Após este período, os leitões eram retirados da sala e transportados à maternidade para realizarem a mamada, em torno de 10 a 15 minutos, depois disso, eram recolhidos e reencaminhados para a sala de teste para a realização de um novo teste, porém ocupando nova área teste pareada. Assim, as leitegadas ocupavam as quatro áreas teste pareadas, em forma de rodízio, ao longo do dia (dois testes pela manhã e dois testes pela tarde), de forma que ao final do dia todas passassem pelas quatro áreas teste pareadas, completando o rodízio. No dia seguinte, as mesmas leitegadas eram usadas e o mesmo rodízio efetuado.

Um observador treinado realizou a avaliação do comportamento, por meio da análise de vídeo. Para tanto, a cada dois minutos marcava-se o número de leitões em cada recinto da área teste pareada (área neutra, luz branca e cor alternativa), durante 60 minutos.

Em suma, ao longo do experimento foram realizados 5 ensaios de dois dias de duração (dez dias experimentais), sendo em cada ensaio utilizadas 4 leitegadas, totalizando 20 leitegadas (200 leitões).

### **Validação em maternidade suína**

Na maternidade suína da granja experimental, foi realizada a validação da preferência de leitões lactentes por duas cores de luz de abrigos escamoteadores, verde e branca. A preferência pelas respectivas cores foi obtida na etapa anteriormente descrita, a partir de teste de preferência das cores alternativas verde, azul, amarela e vermelha, em relação à luz branca, realizado em sala de teste da mesma granja experimental.

### **Tratamentos - Validação**

Para a validação, foram utilizados três lotes consecutivos de oito matrizes F1 (*Large White* x *Landrace*), e suas leitegadas correspondentes. Cada lote, permaneceu desde o nascimento sob a influência dos tratamentos T\_Vd e T\_Br, totalizando três repetições. T\_Vd correspondia a quatro escamoteadores com luz de LED verde e T\_Br a quatro escamoteadores com luz de LED branca. Porém, a duração foi diferente entre os lotes, devido ao manejo de rotina da granja. Para o primeiro e o segundo, 10 dias e para o terceiro lote, 21 dias de permanência.

### **Dispositivo Experimental - Validação**

O dispositivo experimental foi estruturado em sala de maternidade, com oito baias parideiras distribuídas em duas fileiras, quatro em cada

lateral e um corredor ao centro. Todas as baias possuíam escamoteadores de madeira compensada, na cor preta. Os escamoteadores foram equipados com lâmpadas de LED, nas cores verde (marca TASHIBRA® de 5 watts) ou branca (marca LUMINATTI de 6 watts), conforme o tratamento. Além disso, continham um sistema de aquecimento convectivo.

Direcionada a cada duas baias havia uma câmera de vídeo infravermelho da marca HIKVISION®, quatro no total, utilizadas para a gravação do experimento. Foram obtidos registros de temperatura e umidade relativa do ar do ambiente externo da sala, por meio de dois *dataloggers* durante todo o período experimental.

### **Avaliação comportamental - Validação**

Avaliou-se o comportamento por meio da análise de vídeo e o registro realizado a cada uma hora, da proporção de leitões dentro do abrigo escamoteador, durante 24 horas. A avaliação iniciou-se a partir do quarto dia após o nascimento dos leitões até o 10º dia (primeiro e segundo lotes) e até o 21º dia (terceiro lote).

### **Análise estatística**

#### **Teste de preferência**

Para realização das análises, primeiramente foram calculados os percentuais médios de permanência dos leitões em cada recinto, para cada leitegada avaliada e área teste pareada. Posteriormente, foi realizada a análise estatística comparando-se o branco com cada cor alternativa avaliada, utilizando o teste t pareado. Finalmente, para comparar a preferência entre as cores de luz alternativas, foi aplicada a análise da variância para o modelo, contendo os efeitos de leitegada e cor da luz. O detalhamento do efeito de cor da luz foi realizado por meio do teste t protegido para comparação de médias múltiplas, sempre que o teste F detectou efeito significativo ( $p \leq 0,05$ ). As análises foram realizadas por meio dos procedimentos TTEST e GLM do SAS (2012).

### **Validação**

Para realização das análises, primeiramente foram calculados os percentuais médios de permanência dos leitões no escamoteador para cada leitegada avaliada. Posteriormente, foi realizada a análise estatística dos percentuais médios de permanência dos leitões no escamoteador por meio da análise da variância do modelo, contendo os efeitos de lote e cor da luz. A análise foi realizada com o procedimento GLM do SAS (2012).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O teste de preferência mostrou efeito ( $p < 0,05$ ), pelo teste t pareado, na comparação entre cada cor



alternativa e o branco, apenas para a cor azul. Neste caso, quando comparada com o azul, a luz branca é a preferida (Figura 1). A rejeição dos leitões pela luz azul se opõe ao que a maioria dos trabalhos envolvendo a discriminação e a preferência de cores em suínos apresenta como resultados.

TANIDA et al. (1991) verificaram que leitões desmamados foram capazes de discriminar apenas comedouros da cor azul, dentre as cores verde, cinza e vermelha. A preferência pelo azul foi verificada em trabalho de KLOCEK et al. (2016), no qual leitões desmamados gastaram mais tempo, visitaram mais vezes e ingeriam mais alimentos em comedouros azuis do que em vermelhos e amarelos. Além disso, sabe-se que os suínos possuem uma sensibilidade maior para comprimentos de onda na faixa do azul (EGUCHI, 1997; TAYLOR, 2010).

Como constatado, os trabalhos anteriores que verificaram a preferência de leitões pela cor azul foram todos baseados em objetos de cores diferentes e, nosso objetivo foi verificar preferência pela cor do sistema de iluminação. Assim, a percepção de cor de um objeto, como por exemplo, comedouros e bebedouros, pode ser diferente da percepção de cor da luz, pois as intensidades luminosas se diferenciam.

No teste de preferência, a única diferença constatada entre a luz branca e as cores alternativas se deu com o azul. A maior preferência pela luz branca em relação à azul pode ser devido ao fato de que no ambiente da maternidade os animais já estavam habituados às faixas de espectro de cor próximas ao branco, pois a forma de aquecimento dos escamoteadores era por lâmpadas incandescentes. TANIDA et al. (1996) e CHRISTISON et al. (2000) apontam que porcos e leitões são tendentes à iluminação do seu ambiente familiar.

Tanto suínos domésticos quanto os não-domésticos normalmente possuem baixa atividade durante o período noturno, dessa forma o fornecimento de um ambiente com baixa intensidade luminosa seria adequado para o momento de descanso ou sono (TAYLOR et al., 2006), o que no presente trabalho, também pode justificar a não atratividade dos leitões pela luz azul, pela motivação que tinham em buscar um local para repousarem com baixa intensidade luminosa e não alta (escamoteador com luz azul).

Houve diferença ( $p < 0,05$ ) quando se comparou as cores alternativas (verde, azul, amarela e vermelha), no teste de preferência, pelo teste F. Assim, entre as cores alternativas, os leitões preferem a cor verde, já que a permanência dos leitões nestes boxes foi significativamente maior. TAYLOR (2010) aponta que não há fundamentos indicando que diferentes espectros afetem suínos em diferentes faixas etárias ou fases de produção. Porém, este autor ainda afirma que o fornecimento de um

local no qual os animais tenham a sensação de estarem protegidos, em segurança, que remeta ao processo de seleção natural da espécie, como o processo de construção de abrigos com folhagens, os quais possuem baixa luminosidade ou uma iluminação que corresponda à faixa intermediária do espectro, o equivalente ao verde, poderia justificar, no presente trabalho, a preferência por esta cor de luz, dentre as cores alternativas.

Ao projetarmos os resultados obtidos no teste de preferência para a maternidade suína, na etapa de validação, o percentual médio de permanência dos leitões no interior dos abrigos escamoteadores não diferiu ( $p > 0,05$ ). Ou seja, nenhuma das cores de luz exerceu influência sobre o comportamento dos leitões em acessarem e permanecerem no abrigo (Tabela 1).

O resultado do teste de validação em maternidade suína pode ser justificado devido à influência de altas temperaturas ambiente (média de 26 °C) durante os dias de avaliação, que provavelmente motivaram os animais a permanecerem fora do abrigo escamoteador, próximos da mãe. Outra justificativa, é que independentemente da temperatura, os leitões têm alta motivação em permanecerem em grupo, mesmo em uma área com temperatura mais baixa, do que sozinho em uma área aquecida (HRUPKA et al., 2000). Além disso, os leitões possuem a tendência de deitarem próximos à mãe, durante os três primeiros dias de vida (HRUPKA et al., 1998).

Por outro lado, o fato de não termos confirmado o teste de preferência no experimento de validação (a permanência dos leitões no abrigo com iluminação verde foi igual àquele com iluminação branca) não significa que não haja preferência pela luz verde em ambiente de maternidade suína. Somado a condição térmica que pode ter influenciado a permanência dos leitões fora do abrigo escamoteador, no experimento de validação, os animais não tinham outra opção, se não aquela oferecida no respectivo tratamento. Para FRASER e MATTHEWS (1997) o que é preferido pelos animais em um dado momento tem a tendência de variar conforme a idade, experiências, horário do dia, condições ambientais e comportamento, e por isso os experimentos que avaliam a preferência necessitam ser suficientemente amplos para detectar os focos de variação. Acessar um ambiente em que algum dos recursos disponíveis não seja aquele preferido, pode ser um elemento que afete negativamente o bem-estar dos animais.

## CONCLUSÕES

Os leitões demonstram ser capazes de ter preferência e de possuir atratividade por cores alternativas de luz do abrigo escamoteador. Em relação à branca, a luz azul não



é atrativa aos leitões, porém na comparação com cores alternativas, verde, azul, amarela e vermelha, leitões entre dois a cinco dias de vida preferem a iluminação verde.

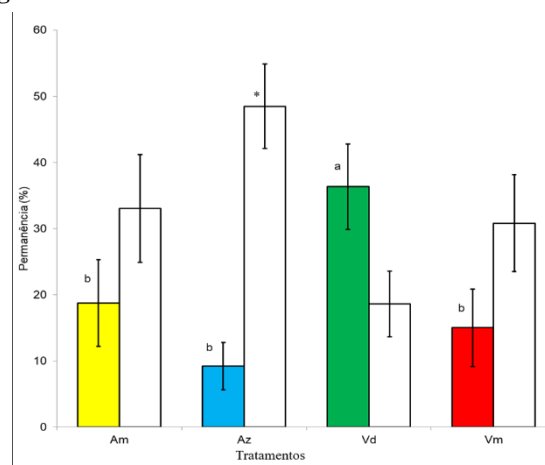
Na projeção para o ambiente de maternidade, a cor de luz utilizada no abrigo não influenciou no comportamento dos leitões, excluindo dessa forma o efeito da luz na atratividade dos leitões.

## REFERÊNCIAS

- CHRISTISON, G. I.; GONYOU, H. W.; SARVAS, L. G.; GLOVER, N. D. The roles of light and carpet in attracting newborn piglets to warm creep areas. *Canadian Journal of Animal Science*, 80:763.
- DELIGEORGIS S.G.; KARALIS K.; KANZOUROS, G. The influence of drinker location and colour on drinking behavior and water intake in newborn pigs under hot environments. 2005. *Applied Animal Behaviour Science*, 96:233-244.
- EGUCHI, Y.; TANIDA, H.; TANAKA, T.; YOSHIMOTO, T. 1997. Color discrimination in wild boars. *Journal of Ethology*, 15:1-7.
- FERREIRA, R.A.; CHIQUIERI, J.; MENDONÇA, P.P.; MELO, V.T.; CORDEIRO, M.D.; SOARES, R.T.R.N. 2007. Comportamento e parâmetros fisiológicos de leitões nas primeiras 24 horas de vida. *Ciência e Agrotecnologia*, 31:1845-1849.
- FRASER, D., e MATTHEWS, L.R. Preference and motivation testing. 1997. In M.C. Appleby & B.O. Hughes (Eds.) *Animal Welfare*. New York: CAB International, 159-173.
- HRUPKA, B.J.; LEIBBRANDT, V.D.; CRENSHAW, T.P.; BENEVENGA, N.J. The effect of farrowing crate heat lamp location on sow and pig patterns of lying and pig survival. 1998. *Journal of Animal Science*, 76:2995-3002.
- KLOCEK, C.; NOWICKI, J.; BRUDZISZ, B.; PABIAŃCZYK, M. Colour preferences in pigs. *Scientific Annals of Polish Society of Animal Production*, 12:123-129.
- LARSEN, M.L.V.; THODBERG, K.; PEDERSEN, L.J. 2017. Radiant heat increases piglets' use of the heated creep area on the critical days after birth. *Livestock Science*, 201:74-77.
- LARSEN, M. L. V.; PEDERSEN, L. J. Does light attract piglets to the creep area? *Animal*, v.9, n.6, p. 1032-1037, 2015.
- SAS INSTITUTE INC. System for Microsoft Windows, Release 9.4, Cary, NC, USA, 2002-2012. (cd-rom).
- TANIDA, H.; SENDA, K.; SUZUKI, S.; TANAKA, T.; YOSHIMOTO, T. 1991. Color Discrimination in Weanling Pigs. *Animal Science Technology*, 62:1029-1034.
- TANIDA, H.; MIURA, A.; TANAKA, T.; YOSHIMOTO, T. 1996. Behavioural responses of piglets to darkness and shadows. *Applied Animal Behaviour Science*, 49:173-183.
- TAYLOR, N. *Lighting for Pig Units*. 2010. Disponível em: <<https://pork.ahdb.org.uk/media/39814/lighting-for-pig-units-final-report.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2018.
- TAYLOR, N.; PRESCOTT, N.; PERRY, G.; POTTER, M.; LE SUEUR, C.; WATHES, C. Preference of growing pigs for illuminance. 2006. *Applied Animal Behaviour Science*, 96:19-31.
- VASDAL, G.; GLAERUM, M.; MELIŠOVÁ, M.; BØE, K.E.; BROOM, D.M.; ANDERSEN, I.L. 2010a. Increasing the piglets'

use of the creep area—A battle against biology? *Applied Animal Behaviour Science*, 125:96-102.

## Figuras e Tabelas



**Figura 1** – Percentual médio de permanência dos leitões nos tratamentos Am (luz amarela *versus* luz branca), Az (luz branca *versus* luz azul), Vd (luz branca *versus* luz verde) e Vm (luz branca *versus* luz vermelha), obtidas no teste de preferência

**Tabela 1** – Médias e erros-padrão do percentual de permanência dos leitões no escamoteador em função do período (dias de avaliação e horários de registro comportamental) e do tratamento, durante o teste de validação em maternidade suína

Período*	Tratamento		Pr>F
	Luz branca	Luz verde	
Todos os dias e horários avaliados	13,84±2,07	13,59±2,79	0,9152



# V ANISUS

Chapécó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## ANÁLISE DO PERFIL DOS CONSUMIDORES DE CARNE DE FRANGO NA CIDADE DE PARAISO DO TOCANTINS-TO.

Ana Cecília Ramalho dos SANTOS<sup>1</sup>, Francisco Cardoso NASCIMENTO<sup>2</sup>, Yasmin Margarido MEDEIROS<sup>3</sup>, Hagnys Alves RODRIGUES<sup>4</sup>.

<sup>1,2</sup> Zootecnistas, Centro Universitário Católica do Tocantins, Palmas, TO, Brasil.

<sup>3,4</sup> Alunos do Curso de Zootecnia, Centro Universitário Católica do Tocantins, Palmas, TO, Brasil.

\*autor para correspondência: anaciaramalho@gmail.com

### INTRODUÇÃO

No Brasil a produção de carne de frango é distribuída uniformemente em todo o território nacional. A partir dos anos 70 a demanda de carne de frango vem mostrando uma grande taxa de crescimento. A carne de frango foi a fonte de proteína que mais cresceu no Brasil nos últimos 48 anos, apresentando como a principal atividade econômica em várias regiões. Em termo de produção o Brasil foi o segundo maior produtor e o primeiro maior exportador de carne de frango no ano de 2017, sendo superado apenas pelos Estados Unidos (EMBRAPA 2017).

Segundo Tavares; Ribeiro (2007) os principais aspectos que impulsionaram o desenvolvimento da avicultura industrial foram: tecnologia e melhoramento genético; aumento da produção de grãos; instalação de grandes agroindústrias de alimentos e o modelo de produção baseado na integração agroindústria/produtor.

Bliska (2000), destaca que a qualidade de um produto pode ser definida como o conjunto de atributos que satisfaz o consumidor ou até mesmo que supre sua expectativa inicial. Por isso é importante entender o comportamento do consumidor, já que ele é o ponto final da cadeia, e por estar cada dia mais exigente quanto a qualidade dos produtos que consomem.

Segundo Dr. Antônio Samarão (2015), um dos maiores mitos presentes entre consumidores é o de que frangos criados em granja tomam algum tipo de hormônio. Leigos, relacionam o grande potencial de crescimento dos frangos, com a utilização de hormônios de crescimento na alimentação animal.

Segundo Dr. Antônio Gilberto Bertechini (2015), o avanço da zootecnia foi o principal responsável pelo aumento de produtividade na avicultura de corte e pela grande evolução avícola brasileira decorrente de fatores como melhorias na infraestrutura, ambiência, nutrição, melhoramento genético, sanitário e entendimento das relações destes conhecimentos através do manejo da produção destes animais.

Desta forma objetivo desse trabalho foi analisar o perfil do consumidor de carne de frango de corte da cidade de Paraíso do Tocantins-TO, considerando suas

preferencias de consumo e conhecimento sobre a utilização de hormônios.

### DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Este trabalho foi desenvolvido na cidade de Paraíso do Tocantins-TO, que segundo o censo de (2010) é uma cidade com 44.417 habitantes, com uma área da unidade territorial de 1.268,060 km (IBGE 2017).

A presente pesquisa caracteriza-se, a partir de uma prévia identificação do perfil dos moradores da cidade de Paraíso do Tocantins-TO, onde através de observações, entrevistas e estudo bibliográfico, foi elaborado um questionário, sendo confeccionado de forma semiestruturada, elaborado através de questões abertas e fechadas, onde estas foram aplicadas aos moradores.

As entrevistas com os moradores foram realizadas no período de setembro a novembro de 2018, feitas em supermercados, feiras cobertas e abordagem nas ruas da cidade, visando obter um público diversificado.

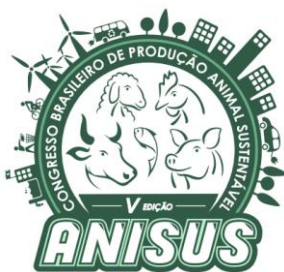
Foram entrevistadas 100 pessoas, onde o público alvo variou de 18 a 60 anos de idade. O método de avaliação não pode incluir um público mais jovem devido mostra-se fora do contexto que foi abordado na pesquisa.

As perguntas buscaram identificar o perfil dos moradores, sendo feitas perguntas relacionadas ao sexo, renda familiar, faixa etária, frequência de consumo da carne de frango, motivação do consumo, local de compra, quais tipos de corte da carne de frango costuma consumir, conhecimento sobre o processo de abate, se a cidade fornece ou já forneceu algum tipo de informação sobre esse assunto, e sobre a utilização de hormônios.

Após a aplicação do questionário, os dados foram analisados através da estatística descritiva, computando-se cada questão, sendo organizados através de tabelas, utilizando-se das análises do software Excel®.

### ANÁLISE E DISCUSSÃO

Quanto ao gênero dos produtores entrevistados, 80% são do sexo feminino e 20% do sexo masculino. A maioria dos entrevistados 48%, apresentou-se com idade entre 30 e 48 anos, seguida por 30% com idades entre 25 e



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

30 anos e 22% com mais de 48 anos. Esses dados são correlacionados aos dados do IBGE (2010), onde constatou que a população de Paraíso do Tocantins, 39,6% apresenta com idades entre 30 e 60 anos e 29% tem idades entre 15 e 29 anos. Sendo assim os resultados encontrados estão de acordo com a divisão populacional da cidade.

Com relação à renda, 50,7% dos entrevistados apresentam com até um salário mínimo, 36,8% até dois salários mínimos, e apenas 12,5% com três ou mais salários mínimos, apresentando assim um nível médio/alto salarial. Quanto ao consumo da carne, 99,97% que consomem carne de frango, e apenas 0,03% não consomem. Segundo os entrevistados, os motivos por não consumirem, é devido a má informação sobre o modo de criação desses animais, custos e por não gostar do sabor da carne.

Isso explica, quando foram questionados sobre a motivação do consumo, onde 70% informaram que é pela acessibilidade e preços oferecidos no mercado, os outros 30%, acham acessível, porém com preços de custo médio/alto.

Ao relacionar esses dados com a frequência de consumo, onde 48% consomem de 3 a 4 vezes por semana, 26,9% consomem 2 vezes por semana e 25,1% consomem apenas 1 vez por semana. Podemos inferir que uma vez por semana é atribuído as famílias que recebem apenas um salário mínimo, duas vezes por semana para as famílias que recebem de um a dois salários mínimos, e de três a quatro vezes para as famílias que recebem mais de dois salários mínimos.

Segundo Espindola (2009) a preferência dos consumidores pela carne de frango é devido à mesma apresentar preços inferiores quando comparado as carnes bovinas e suínas. Fator que o consumidor muitas das vezes considera importante na hora de realizar a compra da carne de frango é a aparência física dos cortes, marcas, preços e validade. Sem obter importância em fatores como textura, cor, cheiro e ausência de água na bandeja.

Com relação à preferência dos cortes, os entrevistados mostraram buscar facilidade no preparo, das opções apresentadas que atingiram porcentagem significativa, foi o file de peito com 44,5%, coxa e sobrecoxa com 22%, asa, coxinha da asa e pescoço 8%, coração, moela e o fígado com 5,4%.

Já com relação ao local da compra da carne de frango, a preferência foi supermercados e açougues, com 75,8%, os 24,2% adquirem a carne em feiras, chácaras ou até mesmo criam em casa. Segundo os entrevistados, a preferência pelos supermercados e açougues é dada pela higienização do ambiente e a forma com que a carne é exposta.

Segundo Freitas et al. (2010) o consumidor brasileiro tem à sua disposição um produto barato e de excelente qualidade sanitária e nutricional, com uma

grande quantidade de produtos *in natura* e processados, como frango inteiro e cortes congelados, resfriados e industrializados, na forma de empanados, marinados, temperados, cozidos e outros.

Bonamigo et al. (2012) mensuraram que o consumidor está disposto a pagar um pouco a mais desde que o frango seja criado e abatido de forma com que atenda todos os estágios do bem-estar animal. Observaram que com um melhor esclarecimento para a população a respeito dos aspectos do bem-estar animal, alcançaria um maior número de consumidores despostos a pagar esse preço adicional pelo produto de melhor qualidade.

Sobre o fornecimento de informação, 95% dos entrevistados relataram que não têm quais quer tipo de informação sobre os assuntos mencionados na entrevista. E apenas 5% têm ou já teve algum interesse em saber como é feito o manejo, modo de criação, e abate dessas aves. Isso confirma quando foram questionados sobre conhecimento do abate, onde 88% não têm conhecimento e 12% relataram já ter lido algo sobre. E na utilização de hormônios na criação de frangos de corte, 95%, acreditam que as aves recebem hormônios por meios de vacinas ou na alimentação (água e ração), apenas 5% não acreditam.

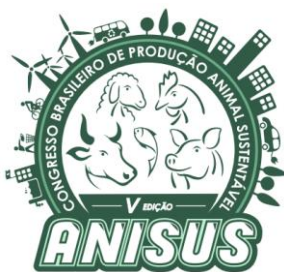
A IN nº 17 de 2004 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, proíbe a administração, por qualquer meio, na alimentação e produção de aves, de substâncias com efeitos tireostáticos, androgênicos, estrogênicos ou gestagênicos, bem como de substâncias  $\beta$ -agonistas, com a finalidade de estimular o crescimento e a eficiência alimentar (REVISTA AVICULTURA INDUSTRIAL 2016).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados encontrados no presente trabalho, podemos concluir o alto consumo de frango, na cidade de Paraíso do Tocantins, mas ao mesmo tempo o baixo nível de informações, e interesse dos moradores sobre o modo de criação, manejo, alimentação até o abate das aves. O que pode interferir no consumo da carne de frango.

## REFERÊNCIAS

- ÁVILA, V.S. et al. **Produção e manejo de frangos de corte**. Concórdia: EMBRAPA: CNPSA, 1992. 43 p. v. 28.
- BELUSSO, D. HESPANHOL, A. N.A **Evolução da Avicultura Brasileira e seus Efeitos Territoriais**. Revista Percurso – NEMO, Maringá -PR, v. 2, n.1. p. 25-51, 2010
- EMBRAPA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, EMBRAPA. **Estatísticas | Desempenho da produção**. 2017. ed. [S.l.: s.n.], 2017. 01 p. Disponível em:



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

<<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas>>.

Acesso em: 12 set. 2018.

FREITAS, F. R. D. DE; OLIVEIRA, F. J. N. DE; SAMPAIO, M. A. P.; SIQUEIRA, M. M. F. Avicultura no município de Mauriti/CE: um estudo de caso. Caderno de Cultura e Ciência. Ano IV - Vol. 1 - Nº 2, 2010.

GIROTTTO, A. F.; ÁVILA, V.S. et al. **Sistemas de Produção de Frangos de Corte**. [S.l.: s.n.], 2009. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Avicultura/ProducaoFrangodeCorte/Preservacao>>. Acesso em: 10 set. 2018.

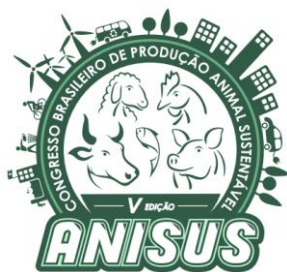
PARAISO DO TOCANTINS - TO., IBGE. **Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade Paraíso do Tocantins (TO) - 2010**. [S.l.: s.n.], 2010. 1 p. Disponível em: <[https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/webservice/frm\\_piramide.php?codigo=171610](https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/webservice/frm_piramide.php?codigo=171610)>. Acesso em: 08 dez. 2018.

RODRIGUES, W. et al. Competitividade do sistema agroindustrial do frango de corte no Tocantins: o caso da empresa Frango Norte. In: **47º Congresso da SOBER**. Porto Alegre, 26 a 30 de julho de 2009.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. **Relatório anual da União Brasileira de Avicultura**. Disponível em: <http://abpabr.com.br/setores/avicultura/publicacoes/relatoriosanuais>. Acesso em: 10 set. 2018.

VIEIRA, A. C. P.; VIEIRA JUNIOR, P. A. Agentes e instituições da cadeia produtiva do frango de corte. In: CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE SOCIOLOGÍA RURAL, 7., 2006, Quito. *Anais...* Quito: 2006.





# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## Avaliação da utilização de Óleo de Eucalipto via água de bebida e nebulização para frangos de corte

Felipe Leite<sup>1</sup>, Edegar Aniecvski<sup>2</sup>, Alicia Dal Santo<sup>3</sup>, Gustavo Zaccaron<sup>4</sup>, Géssica Paula Tobias<sup>5</sup>, Tiago Goulart Petrolli<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Medicina Veterinária, UNOESC Xanxerê, Xanxerê, SC, Brasil, CEP 89820-000. Bolsista FUNDES/CNPq

<sup>2</sup>Graduando em Zootecnia, UNOESC Xanxerê, Xanxerê, SC, Brasil, CEP 89820-000. Bolsista PIBIC/CNPq

<sup>3</sup>Graduando em Medicina Veterinária, UNOESC Xanxerê, Xanxerê, SC, Brasil, CEP 89820-000. Bolsista PIBIT/CNPq

<sup>4</sup>Graduando em Zootecnia, UNOESC Xanxerê, Xanxerê, SC, Brasil, CEP 89820-000. Bolsista UNIEDU/CNPq

<sup>5</sup>Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal – UNOESC, Xanxerê Santa Catarina, Brasil. Bolsista Capes.

<sup>6</sup>Docente e pesquisador da UNOESC Xanxerê, Xanxerê, SC, Brasil, CEP 89820-000.

### INTRODUÇÃO

O funcionamento do sistema imune das aves é semelhante aos dos mamíferos, possuindo diversos tipos de mecanismos para o combate desses micro-organismos. Estes mecanismos incluem barreiras físicas (Pele, mucosa, cílios, muco, fluxo de secreções), químicas (Enzimas, pH, peptídeos antibacterianos), biológicas (Microbiota residente – comensal), componente do sistema complemento, células (linfócitos, macrófagos, células dendríticas e neutrófilos), tecidos e órgãos linfoides, Abbas et al. (2000), Erf (2008).

A resposta imune das aves é dividida em dois tipos resposta, ou seja, dois tipos de imunidade: imunidade inata e imunidade adquirida ou adaptativa. A imunidade inata corresponde à primeira linha de defesa do organismo, com a qual ele já nasce, é uma resposta rápida capaz de prevenir e controlar diversas infecções. Já a imunidade adquirida ou adaptativa é dividida em duas, humoral e celular, Abbas et al. (2000); Erf (2008). Muitas vezes, condições podem afetar o sistema imunológico das aves, podendo ser de origem tóxica (toxinas) ou infecciosa como doença de Gumboro, doença de Marek, Bronquite infecciosa, dentre outras, Bijlenga (2004). A Bronquite infecciosa é uma doença viral, contagiosa das aves, disseminada pelo mundo todo. Estudos apontam, que as galinhas são hospedeiros naturais mais importantes da Bronquite infecciosa, podendo atingir qualquer idade das aves, Matthijs (2009).

Por apresentar grandes perdas econômicas a indústria avícola, este trabalho tende a desafiar as estratégias de vacinação atuais através do uso de óleo de eucalipto via água, com o objetivo de achar outros mecanismos para o controle da bronquite infecciosa, Bijlenga (2004).

O óleo de eucalipto além de ser uma matéria prima em abundância, é natural. Estudos revelam que a

utilização de óleo de eucalipto, tanto em humanos como em animais, promove uma redução na sensação térmica, fazendo assim, com que os termorreguladores do sistema endócrino sejam refrescados.

Além disso, o óleo de eucalipto possui vários outros benefícios como, antisséptico, antibacteriano, desodorante, antipirético, antiespasmódico, sangue purificador, diurético, expectorante, anti-viral entre outras, Abbas et al. (2000), Erf (2008).

A maioria dos problemas respiratórios é causada por infecções, germes, bactérias. Estudos apontam que os vapores de óleos de eucaliptos, possuem propriedades antimicrobianas muito fortes, fazendo com que os germes e bactérias presentes nas vias respiratórias morram, sendo útil na asma. A aplicação via água permite que não ocorram bloqueios nasais, Montassier (2008).

Este óleo atua no sistema imune estimulando a resposta do sistema imunológico, permitindo que os glóbulos brancos do corpo absorvam os nutrientes necessários de que necessitam para lutar contra a doença, Montassier (2008).

Desta forma, objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito da adição de ÓLEO DE EUCALIPTO sobre a resposta imunológica, capacidade total antioxidante (TAC) e capacidade de redução do ferro plasmático (FRAP) em aves desafiadas com vacina contra a bronquite infecciosa.

### MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi conduzida nas instalações do setor de avicultura da UNOESC Xanxerê, sendo utilizados 360 frangos de corte machos, da linhagem COBB, distribuídos no primeiro dia de idade, em delineamento experimental inteiramente casualizado, sendo composto por quatro tratamentos (Tabela 1),



constituídos por seis repetições, com 15 aves em cada unidade experimental. Os animais foram criados de acordo com as normas e manejos das granjas comerciais e do manual de linhagem.

As aves foram alojadas em boxes de 2m<sup>2</sup>, sobre cama de maravalha reutilizada, para aumentar o desafio sanitário. O fornecimento via água de bebida ocorreu diariamente, em bebedouros apropriados, desde o primeiro dia de vida das aves. Da mesma forma, a aplicação via nebulização ocorreu diariamente sobre as aves, com nevoa fina e na altura das aves, evitando que a mesma se dissipasse pelo ambiente e atingisse as aves dos outros tratamentos, também sendo efetuada desde o primeiro dia de vida das aves. A concentração utilizada de óleo de eucalipto está descrita na Tabela 1..

As aves foram vacinadas no primeiro dia de vida contra a bronquite infecciosa (vacina viva, via spray), no incubatório. Posteriormente, aos 28 dias de idade, as aves foram submetidas a um desafio vacinal, com a utilização de vacina viva contra a bronquite infecciosa, via spray. Previamente a este desafio, foi coletada uma amostra de sangue de cada ave (aos 28 dias de idade) para identificar o perfil sérico prévio ao desafio. Aos 42 dias de idade, foi realizada a segunda coleta, para identificar o efeito da utilização dos aditivos frente ao estímulo imunológico. Não foram realizadas coletas anteriores aos 28 dias de idade devido a influência do perfil de anticorpos das aves ao nascimento (influenciada pelo perfil de anticorpos repassados pela matriz ao ovo) e devido a vacinação normal e rotineira que é realizada no primeiro dia de vida das aves. Para a avaliação da titulação de anticorpos contra a bronquite infecciosa, as amostras de sangue foram enviadas ao laboratório Mercolab (Cascavel/PR), para a titulação através do método de ELISA (IDEXX Laboratories, 2017).

O TAC foi avaliado de acordo com a técnica de Erel (2004), baseada em características de branqueamento de um mais estável 2, 2'-azino-bis (3-ethylbenz-thiazoline-6-sulfonic Acid-ABTS) radical cation causada por antioxidantes. Pequenas modificações foram feitas na técnica, que refere-se a alterações nos tempos de reação (4 min a 5,2 min) e o comprimento de onda no espectrofotômetro (600 nm a 660 nm). A dosagem foi realizada em equipamentos de sistema automatizado (BS 380 Mindray®, Shenzhen, China). Os níveis de FRAP foram medidos de acordo com a técnica descrita por Benzie e Strain automaticamente (1996) que utiliza soro. Os resultados da FRAP foram expressos em  $\mu\text{mol L}^{-1}$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variações da aplicação do uso de óleo de eucalipto via água em forma de bebida e nebulização apresentaram

diferenças significativas quando foram submetidas aos diferentes tratamentos, nas fases de 28 e aos 42 dias. No entanto, pesquisas que avaliaram o uso de óleo de eucalipto para tratamento infecciosos Gilles et al., (2010) também encontraram alteração no Sistema Imune, Bakalli et al. (2008).

Muitos estudos foram publicados sobre o benefício deste óleo. *Clinical Microbiology & infecção* e artigos publicados na *BMC Immunology* indicam que a inclusão deste para o tratamento de infecções, resultam em resultados positivos por apresentar variadíssimas funções biológicas, Hemmerlin et al. (2012).

O efeito positivo da aplicação sobre o desempenho da resposta imune pode ser explicado devido ao óleo de eucalipto apresentar propriedades expectorantes e descongestionantes. De acordo com, Burt (2004) ocorre a inibição da formação de muco nos pulmões, desobstruindo as vias nasais. Prevenindo assim a Bronquite infecciosa.

O desenvolvimento do Sistema Imunológico das aves que receberam os diferentes tipos de tratamento houve variações, sendo que as aves que receberam óleo de eucalipto via água de bebida, apresentaram uma maior titulação de IGs (28 dias), sendo que a partir deste momento houve-se um equilíbrio na titulação de IGs (42 dias). Estando de acordo com, Bakalli et al. (2008), onde demonstram um maior aumento de IGs com a inclusão de óleo de eucalipto.

Estudos não condizem em qual idade devemos aplicar o tratamento, porém, Burt (2004) observa diferença insignificante em frangos de até uma semana, e que a incorporação de doses elevadas podem afetar o desenvolvimento.

Os resultados da titulação de anticorpos séricos contra a bronquite infecciosa (Tabela 2) demonstram haver alterações nos níveis das imunoglobulinas quando as aves são submetidas aos diferentes tratamentos testados.

O aumento da imunidade pode ser explicado devido ao efeito positivo do óleo de eucalipto sobre as células, sendo inibidor do fator *alfa* de necrose tumoral, da interleucina *beta*, leucotrienos *beta4*, e tromboxano *beta2* nas células inflamatórias, Brooker, (2002); Silva et al. (2003), Bakalli (2008) considera que atividade antimicrobiana não seja atribuída a um mecanismo específico, mas sim de atuar sobre vários mecanismos-alvos da célula.

Os sítios de ação no qual o óleo de eucalipto atua sobre a célula bacteriana são: a degradação da parede celular, danos na membrana citoplasmática e proteínas membranares, vazamento do conteúdo celular, coagulação do citoplasma e a depleção da força motriz de potrões (mecanismos de e fluxos), Burt (2004).

Este óleo apresenta hidrofobicidade, que lhe permite provocar a participação de lipídeos da membrana celular, tornando-as mais permeáveis fazendo com que ocorra o vazamento de íons e dos conteúdos celulares levando assim, a morte da célula bacteriana, Burt (2004).

Bakkali (2008) comenta que este óleo possui atividades antioxidantes positivas, confirmando assim o nosso presente estudo, onde se observou que a capacidade total antioxidante (TAC) aumentou gradativamente tanto aos 28 dias (aumento mais significativo) e aos 42 dias.

Ao avaliar isso, foi observada uma redução dos níveis de ferro plasmático, principalmente no período de 42 dias onde apresentou efeitos significativamente positivos, Rogers (2010) procede que um elevado número de ferro plasmático, pode gerar radicais hidroxil, levando a fibrose, posteriormente a morte celular.

A Tabela 3 apresenta os resultados da capacidade total antioxidante e a capacidade de redução do ferro plasmático de frangos de corte suplementados ou não com óleo de eucalipto, via água ou nebulização. Não foram constatadas alterações ( $P>0,05$ ) nos referidos parâmetros, estando de acordo com, Burt (2004) e Bakkali (2008), onde destacam que a utilização de óleo de eucalipto em frangos de corte para aumentar a capacidade antioxidante e posteriormente aumentar a imunidade contra a Bronquite Infecciosa apresenta resultados significantes.

## CONCLUSÕES

O uso do óleo de eucalipto via água de bebida e/ou nebulização permitiu efeito mais duradouro e mais alto da titulação dos anticorpos contra a bronquite infecciosa das aves, aos 28 dias de idade. Mesmo após o desafio vacinal aos 28 dias de idade, que provoca alto estímulo do sistema imune para a produção de anticorpos específicos para a BI, às aves que receberam o óleo de eucalipto via água, spray ou nebulização apresentaram maiores níveis de anticorpos tituláveis.

## REFERÊNCIAS

ABBAS, A.K; LICHTMAN, A.H; POBER, J.S. Cellular and molecular immunology. 4. Ed. Philadelphia: WB saunders, 2000.  
Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D. e Idaomar, M. (2008). Biological effects of essential oils – A review. Food and Chemical Toxicology, 46, 446-475.  
Benzie, I.F.F. and Strain, J.J. (1996) The Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAP) as a Measure of “Antioxidant Power”: The FRAP Assay. Analytical Biochemistry, 239, 70-76.  
BIJLENGA, G. et al. Development and use of the H strain of avian infectious bronchitis virus from the Netherlands as a vaccine: a review. Avian Pathology, v.33, n.6, p. 550-557, 2004.

Brooker, I. (2002). Botany of the eucalyptus. In: "Eucalyptus, the genus Eucalyptus". Coppen (Ed.). Taylor & Francis: London, U.K. (pp. 13-45).

Burt, S. (2004). Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods--a review. International Journal of Food Microbiology, 94, 223-253.

EREL, O., 2004. A novel automated direct measurement method for total antioxidant capacity using a new generation, more stable ABTS radical cation. Clinical Biochemistry 37, 277-285.

Hemmerlin, A., Harwood, J. L. e Bach, T. J. (2012). A raison d'être for two distinct pathways in the early steps of plant isoprenoid biosynthesis? Progress in lipid research, 51, 95-148.

MATTHIJS, M.G.R. et al. Course of infection and immune responses in the respiratory tract of IBV infected broilers after superinfection with *E. coli*. Veterinary Immunology and Immunopathology, v.127, n.1-2, p.77-84, 2009.

MONTASSIER, M.F.S. et al. Genetic grouping of avian infectious bronchitis virus isolated in Brazil, based on RT-PCR/RFLP analysis of the S1 gene. Pesquisa Veterinária Brasileira v.28, n.3, p.190-194, 2008.

Rogers, K. (2010). The Respiratory System. Rosen Pub Group. 234 pp.

Silva, J., Abebe, W., Sousa, S. M., Duarte, V. G., Machado, M. I. L. e Matos, F. J. A. (2003). Analgesic and anti-inflammatory effects of essential oils of Eucalyptus. Journal of Ethnopharmacology, 89, 277-283.

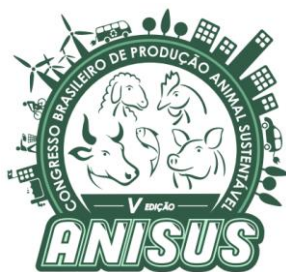
ZHU, J. G. et al. Analysis of similarity of the S1 gene in infectious bronchitis virus (IBV) isolates in Shanghai, China. Archivos de Medicina Veterinaria, v.39, n.3, p.223-228, 2007.

**Tabela 1 - Tratamentos utilizados**

Tratamento	Aditivo	Dosagem
T1	Controle	300ppms
T2	Óleo de eucalipto via água de bebida	300ppms
T3	Óleo de eucalipto via spray	300ppms
T4	Óleo de eucalipto via água de bebida + spray	300ppms

**Tabela 2- Titulação de anticorpos das aves aos 28 e aos 42 dias de idade, submetidas aos diferentes tratamentos.**

Tratamento	Titulação de IGs aos 28 dias	Titulação de IGs aos 42 dias
Controle	369	636
Óleo de eucalipto via água de bebida	988	650
Óleo de eucalipto via nebulização	530	698



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

Óleo de eucalipto via água de bebida + nebulização	544	704
CV (%)	119,58	78,68
Valor P	0,053	0,773

**Tabela 3-** Capacidade total antioxidante (TAC) e Capacidade de redução do ferro plasmático (FRAP) das aves aos 28 e aos 42 dias de idade, submetidas aos diferentes tratamentos

Tratamento	TAC 28 dias	TAC 42 dias	FRAP 28 dias	FRAP 42 dias
Controle	0,187	0,311	329,917	523,750
Óleo de eucalipto via água de bebida	0,421	0,441	366,111	321,571
Óleo de eucalipto via nebulização	0,206	0,377	393,800	536,857
Óleo de eucalipto via água de bebida + nebulização	0,188	0,347	283,182	478,714
CV (%)	5.46	6.79	8.49	7.57
Valor P	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05

## Carvacrol e Cinnamaldeído Microencapsulados – Efeitos Sobre o Aproveitamento dos Nutrientes e Qualidade da Mucosa Intestinal em Frangos de Corte

Fernanda Danieli Antoniazzi Valentini<sup>1</sup>, Felipe Leite<sup>2</sup>, Caroline Schmidt Facchi<sup>3</sup>, Gustavo Zacarrón<sup>4</sup>, Géssica Paula Tobias<sup>5</sup>, Tiago Goulart Petrolli<sup>6</sup>

1 Graduanda em medicina Veterinária, UNOESC Xanxerê, Xanxerê, SC, Brasil, CEP 89820-000. Bolsista PIBIT/CNPq

2 Graduando em medicina Veterinária, UNOESC Xanxerê, Xanxerê, SC, Brasil, CEP 89820-000. Bolsista FUMDES art 171

3 Engenheira Agrônoma, Mestre em Sanidade e Produção Animal, UNOESC Xanxerê, Xanxerê, SC, Brasil, CEP 89820-000

4 Graduando em zootecnia, UNOESC Xanxerê, Xanxerê, SC, Brasil, CEP 89820-000.

5 Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal – UNOESC, Xanxerê Santa Catarina, Brasil. Bolsista Capes.

6 Docente e pesquisador da UNOESC Xanxerê, Xanxerê, SC, Brasil, CEP 89820-000

### INTRODUÇÃO

A intensa restrição e proibição do uso de antimicrobianos como melhoradores de desempenho na alimentação animal tem resultado no desenvolvimento de uma nova geração de moléculas para auxiliar no equilíbrio benéfico da microbiota intestinal.

Assim a utilização de extratos herbais e óleos essenciais como aditivos fitogênicos por meio de sua inclusão em rações, tem melhorado o desempenho animal e a digestibilidade dos nutrientes. Alguns estudos, Fukayama et al.(2005); Rizzo et al. (2010) já foram conduzidos na área e encontraram bons resultados para o uso desses aditivos na melhora da digestibilidade de nutrientes em frangos de corte.

Objetivou-se nesse trabalho, avaliar a influência da adição de carvacrol e cinnamaldeído sobre a digestibilidade das rações, sobre o aproveitamento calórico da ração, digestibilidade e saúde intestinal em frangos de corte.

### MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida nas instalações do setor de avicultura da UNOESC Xanxerê. Foram utilizados 120 pintos de corte machos, da linhagem COBB, distribuídos no décimo-quarto da de idade, em delineamento experimental inteiramente casualizado, sendo composto por cinco tratamentos constituídos por oito repetições, com três animais em cada repetição. Os animais foram criados de acordo com as normas e manejos das granjas comerciais e do manual de linhagem. Ração e água foram fornecidas a vontade durante todo o período do experimento.

O aditivo utilizado no experimento é composto por um blend de moléculas oriundas da canela e do orégano. Da canela, foi utilizado o composto contendo sua molécula bioativa chamado cinnamaldeído, e do orégano sua molécula bioativa chamada carvacrol. Assim o blend utilizado na alimentação dos frangos continha em sua composição 30% de cinnamaldeído, 20% de carvacrol e 50% de veículo.

Foram avaliados cinco tratamentos com níveis distintos de adição do blend, sendo: controle (ausência de carvacrol e cinnamaldeído), 50 mg/kg de extrato herbais;

100 mg/kg de extrato herbais; 150 mg/kg de extrato herbais e 200 mg/kg de extrato herbais.

Para a execução da pesquisa, utilizou-se o método tradicional de coleta total de excretas, no qual os pintos foram criados em galpão de alvenaria do primeiro ao 14º dia de idade e então transferidos para baterias de estrutura metálica constituída de gaiolas, distribuídas em quatro andares, equipadas com comedouro e bebedouro tipo tubular. O período experimental foi de 10 dias, sendo cinco para adaptação das aves às gaiolas, às rações e ao manejo e cinco dias para coleta total de excretas.

### Análise estatística

Após findar o período experimental, foram determinadas as quantidades de rações consumidas por unidade experimental durante os cinco dias de coleta. Uma vez obtidos os resultados das análises laboratoriais das rações e das excretas, os calculados com os valores de digestibilidade da proteína e do conteúdo total de lipídeos da dieta, foram realizados de acordo com as fórmulas a seguir:

$$\text{Coeficiente de digestibilidade (\%)} = \frac{(\% \text{ de nutrientes nas fezes}) \times 100}{\% \text{ nutrientes na dieta}}$$

Para o cálculo dos valores de energia metabolizável aparente (EMA) e energia metabolizável aparente corrigida pela retenção de nitrogênio (EMAn), a determinação foi efetuada por meio de equações propostas por Matterson et al. (1965):

$$\text{EMA da ração (kcal/kg)} = \frac{\text{EB ingerida} - \text{EB excretada}}{\text{MS ingerida}}$$

MS ingerida

$$\text{EMAn da ração (kcal/kg)} = \frac{\text{EB ingerida} - (\text{EB excretada} - 8,22 \times \text{BN})}{\text{MS ingerida}}$$

MS ingerida



Aos 42 dias do experimento, todos os animais foram eutanasiados, seguindo as normas e recomendações do Guia de práticas de eutanásia do CONCEA, Brasil/MCTI (2013) e após foram coletados fragmentos do intestino delgado, na porção do mesentério para análise histológica intestinal, as amostras foram processadas e fracionadas em blocos de 4 a 6  $\mu$ m, os quais foram corados através de técnicas de hematoxilina-eosina, Labiocel (2002), sendo cujas lâminas foram preparadas no laboratório de Histologia na UNOESC Xanxerê. As medidas de altura de vilosidade e profundidade de cripta foram realizadas por meio do analisador de imagem “Imagem pro Plus 1.3.2” (1994) (aumento 40x) em microscópio óptico. De cada lâmina obtida foram selecionadas 30 vilosidades e 30 criptas, para obtenção do valor médio de cada corte apresentado. Para obtenção do valor de relação vilosidade:cripta, foi efetuada a divisão do valor da altura da vilosidade intestinal pelo valor de profundidade da cripta adjacente.

Os resultados experimentais obtidos foram submetidos à análise de regressão linear e quadrática a 0,05 de significância, juntamente com o teste Dunnett a 0,05 de significância, utilizando-se o software estatístico R.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Evidenciou-se ao término do experimento, que a diferença encontrada nos valores de Energia metabolizável aparente (EMA) expressos em matéria seca e matéria natural foi significativa ( $P<0,001$ ) ao teste de Dunnett e também apresentou efeito quadrático ( $P<0,001$ ). As dietas suplementadas com 50 e 150 mg/kg resultaram em valores semelhantes de EMA e EMA MN, no entanto, a dieta suplementada com 200 mg/kg apresentou maiores valores de EMA em relação a dieta controle e as outras dietas avaliadas. Ainda, notou-se decréscimo do valor de EMA da dieta no tratamento com 100 mg/kg.

Foram observadas diferenças ( $P<0,05$ ) nos resultados da avaliação da Energia metabolizável corrigida pela retenção de nitrogênio (EMAn), expressos na matéria natural e na matéria seca (Tabela 1), observando-se efeito quadrático ( $P=0,005$ ) e significância das amostras submetidas ao teste de Dunnett ( $P<0,001$ ) sobre a EMAn na matéria seca. Adicionalmente, constatou-se comportamento semelhante para os valores de EMAn com efeito quadrático ( $P=0,012$ ) na matéria natural e médias com significância de acordo com o teste de Dunnett ( $P<0,001$ ) em função do aumento dos níveis de carvacrol e cinnamaldeído adicionados na dieta.

Não houve efeito ( $P>0,05$ ) da adição de carvacrol e cinnamaldeído sobre a digestibilidade do extrato etéreo e da proteína (Tabela 1) das rações em função dos níveis dos fitogênicos adicionados.

Foi observado que a inclusão de 100 mg/kg de carvacrol e cinnamaldeído na dieta experimental dos frangos avaliados aumenta ( $P=0,033$ ) a altura da vilosidade intestinal, a profundidade de cripta ( $P<0,001$ ) e também a relação vilosidade:cripta ( $P<0,001$ ) (Tabela 2). A inclusão dos demais níveis testados nas rações não proporcionou alterações ( $P>0,05$ ) sobre os valores de altura de vilosidades, profundidade de criptas e relação vilosidade:cripta.

Na inclusão de 200 mg/kg os dados de EMA e EMAn foram superiores aos demais, denotando efeito da utilização de carvacrol e cinnamaldeído na energia das excretas avaliadas. Os dados obtidos para EMA e EMAn no presente estudo foram significativos, resultado esse que em estudo semelhante conduzido por Rostagno et al. (2001) e Barreto et al. (2007), não constataram alterações nos níveis de EMA das dietas suplementadas com extratos herbais a base de canela, orégano, pimenta e cravo.

Hernández et al. (2004) observaram melhora na metabolizabilidade aparente da matéria seca, o que corrobora com os resultados encontrados nesse estudo.

A mudança positiva, isto é, o aumento da eficiência da ração, está de acordo com a capacidade das especiarias e misturas de especiarias em aumentar a secreção biliar, atividade das enzimas pancreáticas e borda em escova (Platel & Srinivasan, 2001; Platel et al., 2002).

As amostras de excretas avaliadas não demonstraram efeito significativo para digestibilidade de PB e EE, o que está de acordo com o encontrado por, Lee et al. (2003); Barreto et al. (2008); Rizzo et al. (2010); Petrolli et al. (2012) os quais remetem a ausência de resposta à alta digestibilidade dos ingredientes usados na dieta experimental e ao baixo desafio na criação.

As bactérias intestinais competem por nutrientes fornecedores de energia com o hospedeiro, Baurhoo (2009). Assim, como os óleos essenciais diminuem a carga bacteriana devido a acidificação do lúmen ocorre uma melhor digestibilidade ileal da PB, Borsatti, (2016). Como não houve um desafio sanitário com os animais do presente trabalho, pode-se atrelar a isso o não efeito do carvacrol e do cinnamaldeído sobre a digestibilidade da PB da dieta. Em relação a digestibilidade do EE, Borsatti (2016) demonstra que dietas com uma redução nutricional apresentaram uma melhora significativa na digestibilidade do EE quando comparadas as dietas sem essa redução. O que pode explicar o não efeito do carvacrol e cinnamaldeído sobre a digestibilidade do EE do presente trabalho.

O carvacrol e cinnamaldeído, podem provocar modificações morfo-histológicas do trato gastrointestinal por poder atenuar danos à mucosa e aumentar a síntese de muco, Jamroz et al. (2006), que pode melhorar a saúde do intestino, fato esse que pode ter influenciado na altura de vilosidade. Notou-se também, que o nível de 100 mg/kg



de carvacrol e cinamaldeído, apresentou maior comprimentos de vilosidade em relação aos demais, o que demonstra que é necessário mapear os níveis ideais de carvacrol e cinamaldeído para cada fase do animal, denotando estudos específicos com dose/idade de consumo. Quando na inclusão de 200 mg/kg de carvacrol e cinamaldeído, houve uma redução nas vilosidades, indicando um possível fator ainda desconhecido da elevação das doses sobre o organismo animal.

Ao avaliar a relação vilosidade:cripta das amostras obtidas, atingiu-se melhor indicador nos frangos suplementados com 100 mg/kg de carvacrol e cinamaldeído, observou-se que os frangos desse tratamento apresentaram resultados de 15:1 de relação vilosidade:cripta, sendo o ideal de trabalho parâmetros acima de 5:1. Frangos com criptas muito profundas e baixa relação vilosidade:cripta, indicam que o animal passou por algum desafio entérico, sendo um bom indicativo para avaliação de saúde e integridade intestinal. A alta relação vilosidade:cripta encontrada nas aves desse estudo, pode estar atrelada a ausência de desafio sanitário no sistema de criação e ao efeito positivo das moléculas avaliadas sobre a borda em escova, o que contribui para que o animal obtenha maior saúde intestinal.

## CONCLUSÕES

Conclui-se que o uso de carvacrol e cinamaldeído exerce efeito benéfico para a metabolizabilidade dos nutrientes, vindo a contribuir de modo a potencializar a energia metabolizável dos nutrientes. O uso destas moléculas não altera a digestibilidade de PB e EE. Ainda, estas moléculas exercem efeito sobre a histologia intestinal (altura de vilosidade, profundidade de cripta e relação vilosidade:cripta) dos frangos, denotando a possibilidade de inclusão de carvacrol e cinamaldeído na dieta com efeito positivo frente a saúde intestinal. Carvacrol e cinamaldeído não exercem efeitos deletérios sobre o metabolismo sérico das aves, podendo serem utilizados com segurança na alimentação das aves de corte.

## REFERÊNCIAS

Barreto, M.S.R., Menten, J.F.M., Racanicci, A.M., 2008. Plant extracts used as growth promoters in broilers. *Bra. Jou. of pou. Sci.* 10:109-115.

Baurhoo, B.;Ferket, P.R.; Zhao,X. Effects of diets containing different concentrations of mannanoligosaccharide or antibiotics on growth performance, intestinal development, cecal and litter microbial populations, and carcass parameters of broilers. *Poult. Sci.*, v.88, p.2262-2272,2009.

Borsatti, L., Nunes, et al. Digestibilidade de nutrientes em rações de frangos de corte suplementados com promotores de crescimento. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 68:201-207. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-8033>.

Fukayama, E. H.; Bertechini, A. G.; Geraldo, A.; Kato, R. K.; Murgas, L. D. S. Extrato de Orégano como Aditivo em Rações para Frangos de Corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 34, n. 6 (supl.), p. 2316-2326, 2005. Hernández, F., Madrid, J., García, V., Orengo, J., Megías, M.D., 2004. Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. *Pou. Sci*, 83:169-174. <https://doi.org/10.1093/ps/83.2.169>

Jamroz, D., Wiertelcki, T., Houszka, M., Kamel, C., 2006. Influence of diet type on the inclusion of plant origin active substances on morphological and histochemical characteristics of the stomach and jejunum walls in chicken. *Jou. Ani. Phy. Ani. Nut. Münche*, 90:255-268. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2005.00603.x>

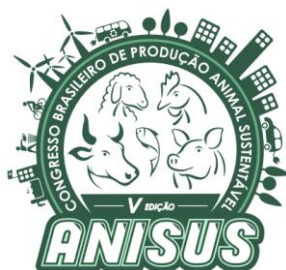
Rizzo, P. V., Menten, J. F. M., Racanicci, A. M. C., Traldi, A. B., Silva, C. S., Pereira, P. W. Z., 2010. Extratos vegetais em dietas para frangos de corte. *Rev. bra. Zoo*, 39:801-807.

Rostagno, H.S., Albino, L.F.T., Toledo, R.S., 2001. Nutritional evaluation of the xtract as an alternative to antibiotic growth promoters in broiler chickens diets. *Degussa*. p.11.

## Tabelas

**Tabela 1** - Energia metabolizável e digestibilidade da proteína e extrato etéreo da ração em frangos de corte alimentados com diferentes níveis de carvacrol e cinamaldeído na dieta

Níveis de Inclusão (mg/kg)	EMA	EMA MN	EMAn	EMAn MN	DAP B	DA EE
0	3473	3252	3274	3066	69,9	88,9
50	3525	3281	3284	3073	71,5	91,9
100	3491	3251	3297	3083	67,7	89,8
150	3562	3313	3305	3088	68,8	89,8
200	3706*	3450*	3310*	3090*	69,5	91,2
Linear effect	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Quadratic effect	<0,001	<0,001	0,005	0,012	NS	NS
Dunnet	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,71	0,05
CV	0,032	0,031	0,048	0,051	NS	NS
Parâmetros das equações						



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

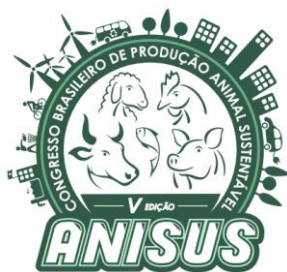
A	3492	3268	3273	3065	NS	NS
B	-0,646	-0,903	0,286	0,219	NS	NS
C	0,008	0,008	0,000	0,000	NS	NS
			5	5		
R2	0,904	0,920	0,994	0,992	NS	NS
Curve						
Inflections points (mg/kg)	40,37	56,43	286	219	NS	NS

Note: Médias seguidas de \* indicam significância (Teste Dunnet;  $P < 0.05$ ). Legenda: EMA – Energia Metabolizável Aparente; EMA MN - Energia Metabolizável Aparente em Matéria Natural; EMAn - Energia Metabolizável Aparente Corrigida pela retenção de Nitrogênio; EMAn MN - Energia Metabolizável Aparente corrigida pela retenção de Nitrogênio em Matéria Natural; DAPB – Digestibilidade de Proteínas; DAEE – Digestibilidade de Extrato Etéreo.

**Tabela 2:** Análise histológica intestinal de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de carvacrol e cinamaldeído na dieta

Níveis de Inclusão (mg/kg)	Altura de Vilosidade	Profundidade de Cripta	Relação Vilo:Cripta
0	637,24	59,00	11,45
50	687,59	52,92	13,55
100	787,63*	53,54	15,93*
150	711,48	76,84*	9,96
200	685,90	60,03	12,03
Linear effect	NS	NS	NS
Quadratic effect	NS	NS	NS
Dunnet	0,033	<0,001	<0,001
CV	7,08	4,61	3,95
Parâmetros das equações			
A	NS	NS	NS
B	NS	NS	NS
C	NS	NS	NS
R2	0,757	0,180	0,273
Curve			
Inflections points (mg/kg)	-	-	-

Note: Médias seguidas de \* indicam significância (Teste Dunnet;  $P < 0.05$ ).



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## Caracterização do Perfil de Consumidores de Pescado do município de Lages, Estado de Santa Catarina, Brasil

Fernanda Picoli<sup>1</sup>, Rafaela Gomes<sup>2</sup>, Matheus de Souza Gasparotto<sup>3</sup>, Robson Marcos Reginatto<sup>4</sup>, Luiz Augusto Cipriani<sup>5</sup>, Thiago El Hadi Perez Fabregat<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Ciência Animal - Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil. Bolsista CAPES.

<sup>2</sup> Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária - Universidade do Estado de Santa Catarina – Lages, SC, Brasil.

<sup>3</sup> Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária - Universidade do Estado de Santa Catarina – Lages, SC, Brasil.

<sup>4</sup> Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária - Universidade do Estado de Santa Catarina – Lages, SC, Brasil.

<sup>5</sup> Mestrando do Programa de Pós Graduação em Ciência Animal - Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil.

<sup>6</sup> Docente do Programa de Pós Graduação em Ciência Animal - Universidade do Estado de Santa Catarina – Lages, SC, Brasil.

### CONTEXTO DA AÇÃO

Nosso país possui recursos naturais favoráveis à produção de pescados seja pela vasta faixa costeira e por possuir 13% do total da reserva de água doce mundialmente disponível (Sidonio et al., 2012). A piscicultura é uma atividade com excelente potencial de geração de emprego e renda. Em Santa Catarina, tradicionalmente, essa atividade é realizada por pequenos produtores e em sistemas de cultivo menores e mais sustentáveis. De acordo com dados da EPAGRI (2017), além das 3.090 pisciculturas profissionais que produzem 29.170 toneladas de peixes em 3.925 hectares de viveiros (7,4 toneladas / hectare), existem também no estado 28.750 piscicultores amadores que produzem 13.604 toneladas em 10.968 hectares de viveiros (1,4 toneladas / hectare). Entre os anos de 2005 a 2015, a piscicultura catarinense cresceu aproximadamente 8,3% ao ano, saltando de 19,3 mil toneladas de peixes de água doce para 42,7 mil toneladas. O perfil destes produtores é baixo nível tecnológico e irregularidade na oferta. Mesmo entre as pisciculturas profissionais, a produção média por produtor é relativamente pequena (aproximadamente 6,3 toneladas), caracterizando um perfil de pequeno e médio produtor (EPAGRI, 2017).

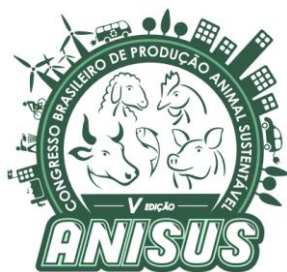
A Feira do Peixe Vivo com comércio local de peixe vivo, realizada na semana que antecede a Páscoa (semana santa), já é realidade no município de Lages - SC há mais de 20 anos, conforme dados da Secretaria de Agricultura (comunicação pessoal). Neste evento, lageanos se deslocam de suas residências em busca de uma fonte de proteína animal diferenciada. Isso se justifica pela tradição em não consumir carne vermelha nessa época, fortalecendo a comercialização e, conseqüentemente, o consumo de produtos oriundos do pescado, conforme frisa a matéria disponível no site da Secretaria de Agricultura de Minas Gerais (2019).

Alguns fatores são responsáveis pelo baixo consumo da carne de pescado no país: escassez de investimento no setor pesqueiro, alto custo do valor do produto, hábito alimentar populacional (Mangas et al., 2016), além de fatores sociais, econômicos e a cultura da região. No entanto, a realização de feiras, eventos técnicos-científicos, bem como, orientações aos piscicultores e consumidores, objetivam difundir, bem como, fortalecer a cadeia produtiva da piscicultura na Serra Catarinense. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi a caracterização do perfil dos consumidores de pescado da Feira do Peixe Vivo na cidade de Lages – SC, no ano de 2019.

### DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Este trabalho foi desenvolvido no município de Lages – SC, região serrana do estado de Santa Catarina, Brasil. Para tal, acadêmicos do curso de Medicina Veterinária e Pós-graduandos do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade do Oeste de Santa Catarina – *Campus* Lages, por meio do projeto de extensão intitulado “Fomento à Cadeia Produtiva da Piscicultura na Serra Catarinense”, desenvolveram e aplicaram questionários semiestruturados com perguntas de múltipla escolha e abertas. Estes questionários visam caracterizar o perfil dos consumidores de peixes do município.

Foram abordados aleatoriamente indivíduos que realizavam a compra de peixes nos *stands* da feira. Inicialmente, era realizado contato inicial com o questionamento se gostariam participar de uma breve pesquisa de consumo de pescados. Para os indivíduos que aceitavam, na sequência era aplicado o questionário. Foram entrevistadas 47 pessoas no decorrer de toda a feira.



# V ANISUS

Chapécó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## ANÁLISE E DISCUSSÃO

Em relação as visitas ao local da feira (pergunta 1), 48,93% dos entrevistados estavam visitando o evento pela primeira vez e o restante já conheciam a feira (51,06%) de anos anteriores. Sobre a maneira que souberam da Feira do Peixe Vivo no município (pergunta 2), 38% ficaram sabendo por meio de anúncios no rádio, seguido por aqueles que já sabiam da feira (17%) ou obtiveram informações de conhecidos (17%). Na sequência, entrevistados que souberam da feira de outras maneiras (banner, anúncios...) somam 15%, seguido pela internet com 9% e da televisão com 4%.

A maior parte dos entrevistados (45%) optou por não divulgar a faixa salarial (pergunta 3), 21% possuíam entre 1-2 salários mínimos, 17% entre 2-4 salários, 8,5% entre 4-10 salários e acima de 10 salários, 4,25 dos entrevistados. Apenas 4,25% dos entrevistados estavam desempregados. Dentre as três espécies disponíveis para venda na feira (pergunta 4), as maiores vendas foram, primeiramente, da carpa (46,8%), seguidas da tilápia (38,29%) e do jundiá (14,89%). Não foi observada nesta feira a venda de mais nenhuma espécie, além das citadas acima. Dessas vendas (pergunta 5), 64% dos entrevistados compraram mais de 3 quilos de peixe e 28% adquiriram quantidades inferiores a este valor. Apenas 8% não adquiriram nenhum produto. Mangas et al., (2016) citam que os principais limitantes para a compra do pescado em feiras livres e mercados municipais são a baixa higiene na manipulação e conservação dos produtos.

Os principais motivos para a aquisição dos peixes (pergunta 6) foram, a) semana santa; b) sabor da carne; c) alimento saudável e d) preço baixo do pescado na feira. As demais alternativas apresentaram apenas uma única escolha dentre todos os entrevistados, conforme ilustrado na Figura 1. Dos 47 entrevistados, 18 deles consumiam pescado (pergunta 7) pelo menos uma vez ao mês, seguido de 14 que consumiam uma vez por semana. Na sequência, 12 pessoas consumiam peixe poucas vezes ao ano e três raramente. Nenhum dos participantes consome pescado diariamente.

Os consumidores entrevistados não consomem com maior frequência produtos advindos de pescado (pergunta 8) devido à: a) pouca opção de pescado no mercado (43%); b) preço elevado em comparação a outras proteínas animais (33%); c) não saber identificar se o produto é fresco (13%); d) a necessidade de limpar o produto em casa (11%). Nenhum dos entrevistados identificou gosto de barro – *off-flavor* – (0%) como um empecilho para o consumo. Na pergunta 9, os entrevistados foram questionados sobre o

conhecimento de diversas espécies de peixes. Esses valores podem ser observados no Figura 2. Vale ressaltar que as carpas, as tilápias e os jundiás foram as mais conhecidas pelos entrevistados.

Por fim, questionou-se quais outras espécies os consumidores gostariam de encontrar na feira nos próximos anos (pergunta 10). Foram citadas diversas espécies pelos entrevistados, essas respostas encontram-se na Tabela 1. Nota-se que nesta pergunta aberta, alguns entrevistados gostariam de encontrar mais jundiás para a compra. Embora tenha havido comercialização de peixes dessa espécie, as quantidades foram insuficientes para suprir a demanda, conforme mostram os resultados da pergunta 4.

O constante incentivo a piscicultura local pelos órgãos públicos, sejam universidades e/ou administração municipal, para a realização de feiras, eventos técnicos-científicos na área, bem como, orientações aos piscicultores e consumidores, tendem a difundir, ainda mais, o consumo da carne de peixe e o fortalecimento da cadeia piscícola. Vale salientar ainda, que uma maior disponibilidade e variedade de produtos oriundos de pescado e com preço mais acessível ao consumidor, contribuiria para um maior consumo no município dessa rica e saudável fonte de proteína animal.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Feira do Peixe Vivo do ano de 2019, possibilitou a caracterização do perfil dos consumidores de pescado do município de Lages/SC através do levantamento dos dados de consumo, preferência e do conhecimento das espécies.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a equipe do Laboratório de Piscicultura da Universidade do Estado de Santa Catarina, EPAGRI e Secretaria de Agricultura de Lages – SC pelo apoio e parceria no desenvolvimento deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

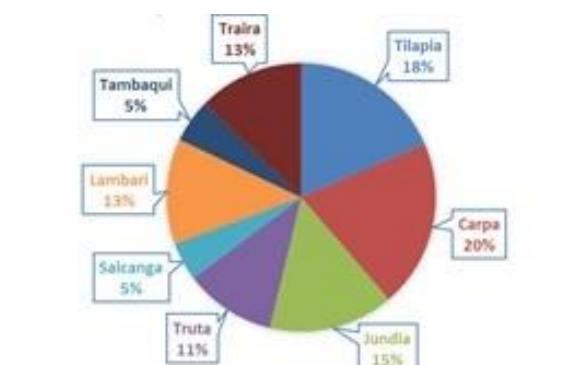
- EPAGRI - EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. **Desempenho Produtivo Da Piscicultura Catarinense 2015**. 2017 - Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca. Disponível em: [http://docweb.epagri.sc.gov.br/website\\_epagri/DOC/DOC-268-Desempenho-produtivo-da-piscicultura-catarinense-2015.pdf](http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_epagri/DOC/DOC-268-Desempenho-produtivo-da-piscicultura-catarinense-2015.pdf) Acesso em: 01 ago. 2019.
- MANGAS, F. P.; REBELLA, F. K.; SANTOS, M.A.S. et al. 2016. Caracterização do perfil dos consumidores de peixe no município de Belém, estado do Pará, Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 9, n. 4, p. 839-857.

SECRETARIA DE AGRICULTURA DE MINAS GERAIS. 2019. Piscicultura ganha força no Sudoeste mineiro com frigorífico de peixe em Cássia. Disponível em: < <http://www.agricultura.mg.gov.br/index.php/ajuda/story/3370-piscicultura-ganha-forca-no-sudoeste-mineiro> > Acesso em: 10 ago. 2019.

SIDONIO, L.; CAVALCANTI, I.; CAPANEMA, L. *et al.* 2012. **Panorama da aquicultura no Brasil: desafios e oportunidades**. Rio de Janeiro: BNDES. (Setorial 35)



**Figura 1** – Principais motivos para aquisição de peixes por consumidores na Feira do Peixe Vivo no município de Lages – SC.



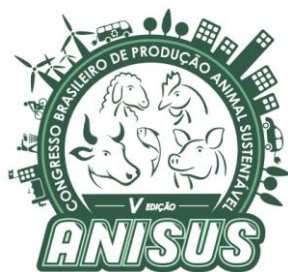
**Figura 2** – Principais espécies conhecidas por consumidores na Feira do Peixe Vivo no município de Lages – SC.

**Tabela 1** – Espécies de peixes que os entrevistados gostariam de encontrar na feira.

Espécie	Nº E	% E
Traíra	10	21,3%
Carpa capim	4	8,5%
Jundiá	3	6,4%
Pacu	2	4,3%
Cascudo	2	4,3%
Mais variedades	2	4,3%
Truta	1	2,1%
Dourado	1	2,1%
Curimatã	1	2,1%
Camarão	1	2,1%
Catfish	1	2,1%
Piava	1	2,1%
Salmão	1	2,1%
Tainha	1	2,1%
Cação	1	2,1%
Encontrou o que procurava / não opinou	15	31,9%

Legenda: Nº E = Número dos entrevistados; % E = Porcentagem dos entrevistados.





# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## Pólen Apícola em Dietas para Alevinos de Tilápia do Nilo: Desempenho e Histomorfometria Hepática

Fernanda Picoli<sup>1</sup>, Suélen Serafini<sup>2</sup>, Pamela Aethana Minuzzo<sup>3</sup>, André Freccia<sup>4</sup>, Diogo Luiz de Alcantara Lopes<sup>5</sup>,  
Maurício Gustavo Coelho Emerenciano<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Doutoranda em Ciência Animal - Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, Brasil. Bolsista CNPq/CAPES.

<sup>2</sup> Mestre em Zootecnia - Universidade do Estado de Santa Catarina – Chapecó, SC, Brasil.

<sup>3</sup> Acadêmica do Curso de Zootecnia – Universidade do Estado de Santa Catarina – Chapecó, SC, Brasil.

<sup>4</sup> Docente do Curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário Barriga Verde – UNIBAVE, Orleans - SC, Brasil.

<sup>5</sup> Docente do Programa de Pós Graduação em Zootecnia - Universidade do Estado de Santa Catarina – Chapecó, SC, Brasil.

<sup>6</sup> Zootecnista, CSIRO Agricultura e Alimentação, Programa de Aquicultura, Centro de Pesquisas da Ilha de Bribie, Woorim, QLD, Austrália.

### INTRODUÇÃO

A aquicultura está ganhando cada vez mais espaço na produção mundial de alimentos, no entanto, ainda há diversos entraves em todo o sistema produtivo (FAO, 2018). A baixa eficiência e aproveitamento nutricional dos alimentos atreladas à necessidade de intensificação da atividade são alguns desses gargalos, que reforçam a necessidade de investigar melhorias nas formulações das dietas aquícolas.

A utilização de aditivos objetiva o crescimento e melhoria na saúde dos animais. Neste sentido, o pólen apícola possui uma rica composição (aminoácidos essenciais, flavonoides e compostos fenólicos), que visa fortalecer o sistema imune por sua ação antioxidante, antifúngica, antimicrobiana, anti-inflamatória (Pascoal et al., 2014), entre outros benefícios, este aditivo apresenta ótimas características para aperfeiçoar as dietas aquícolas.

Existem relevantes estudos com o uso deste aditivo para outras categorias animais, mas para tilápias eles se remetem a sistemas abertos (Abbass et al., 2012; El-Asely et al., 2014). Neste sentido, o objetivo deste estudo é avaliar se a inclusão de pólen em dietas comerciais extrusadas para alevinos de tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*), afeta o desempenho zootécnico, o índice hepatossomático e a histomorfometria hepática.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Laboratório de Aquicultura, do Centro Universitário Barriga Verde (UNIBAVE) no município de Orleans – SC e aprovado pelo Comitê de Bem-Estar Animal da mesma instituição, sob protocolo n° 004/2018. Foram utilizados 225 alevinos de tilápia-do-Nilo (linhagem *GIFT*), com peso inicial médio  $1,253 \pm 0,056$  g distribuídos em delineamento inteiramente casualizado (DIC). Esses animais foram alocados em 15 unidades

experimentais (tanques de 30L), sendo 15 alevinos por tanque, totalizando três tratamentos: tratamento 0% (ração comercial 40%PB e sem pólen), tratamento 1,5% (ração comercial 40%PB e 1,5% de inclusão de pólen) e tratamento 2,5% (ração comercial 40%PB e 2,5% de inclusão de pólen) e cinco repetições. Os parâmetros de qualidade de água foram monitorados diariamente e apresentaram médias (DP $\pm$ )  $26,19 \pm 2,65$  °C,  $6,39 \pm 0,228$  mg/L e  $6,76 \pm 0,241$  mg/L, para temperatura, oxigênio dissolvido e pH. Já os compostos nitrogenados, apresentaram valores de  $0,77 \pm 0,120$  mg/L,  $0,05 \pm 0,014$  mg/L,  $2,45 \pm 0,381$  mg/L para amônia, nitrito e nitrato, respectivamente. Ortofosfato e alcalinidade apresentaram médias  $\pm$  desvio padrão de  $0,52 \pm 0,197$  mg/L e  $48,00 \pm 5,656$  mg/L.

Após o período experimental (26 dias), os peixes foram capturados e anestesiados com eugenol para a realização da biometria final, onde foram avaliados peso final (PF), ganho de peso médio (GPM), conversão alimentar (CA), taxa de crescimento específico (TCE), produtividade (P) e sobrevivência (S). Em seguida, foram eutanasiados, de acordo com métodos aprovados pelo CONCEA, quatro animais por unidade experimental (20 animais / tratamento) para retirada do fígado. Esses órgãos foram pesados para mensuração do índice hepatossomático (IHS) e, em seguida, duas amostras de cada órgão foram coletadas e encaminhadas para o laboratório de Patologia Veterinária da UNIBAVE para procedimentos e elaboração de lâminas histológicas (Nunes & Cinsa, 2016). Os fragmentos hepáticos foram colocados em recipientes plásticos estéreis com solução de Bouin, pré-identificados e após fixados por 24 horas, foram conservados em formol 10% até a avaliação das características morfohistológicas de sua mucosa. Posteriormente, essas frações passaram por secções de 0,3 cm através de técnica de histologia, diafanização e



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

inclusão em parafina histológica, para posterior fracionamento em cortes de 3µm de espessura em micrótomo semiautomático, de acordo com metodologia adaptada de Mello et al., (2013). Em seguida, foram realizados cortes em sentido longitudinal, semisseriados e corados com Hematoxilina e Eosina (HE) para mensuração da área média dos hepatócitos (AMH/ µm<sup>2</sup>). Foram fotografados 100 hepatócitos por animal, (microscópio óptico com aumento de 40x) e analisados com o auxílio do software "Image J" (National Institute for Health, Bethesda, Maryland, EUA).

## Análise estatística

Os dados foram analisados quanto à normalidade (Kolmogorov-Smirnov) e homogeneidade de variâncias (Levene) e, em seguida, foi realizada ANOVA. Para médias significativas, foi aplicado o teste de Duncan (P<0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve alteração nas variáveis de qualidade de água ao longo do experimento, sugerindo que nossos resultados foram obtidos pela inclusão pólen às dietas. Diferentes aditivos têm sido utilizados para tilápias em diferentes fases de vida visando melhores índices zootécnicos e de saúde animal (Schwarz et al., 2011; Abass et al., 2012; El-Asely et al., 2014).

Os parâmetros de PF, GMD, TCE, CA, P e S não apresentaram diferenças significativas entre os níveis de inclusão de pólen e foram observados valores médios de 3,464 ± 0,347 g, 2,240 ± 0,344 g, 0,089 ± 0,010 g/dia, 1,641 ± 0,218, 1,027 ± 0,171 kg/m<sup>3</sup> e 92,889 ± 6,885%, respectivamente. Abbass et al. (2012), verificaram que a adição de 2,5% de própolis ou pólen na dieta de tilápias do Nilo (~45 g) em sistema aberto com troca contínua de água melhorou a TCE, GMD e a eficiência alimentar das tilápias.

El-Asely et al. (2014) também em sistema aberto ao investigarem a ação do pólen em tilápias-do-Nilo infectadas experimentalmente por *Aeromonas hydrophila*, observaram melhoras nos parâmetros zootécnicos como peso corporal, comprimento, GMD, TCE e a taxa de crescimento específico e taxa de eficiência alimentar. Acredita-se que um período maior de suplementação com o uso de pólen às dietas aquícolas, produza um efeito mais acentuado na CA e nos demais parâmetros zootécnicos.

O IHS deste estudo também não foi afetado pelos níveis de pólen nas dietas (P>0,05), apresentando

valores médios de 2,99% (±0,19) para o tratamento controle, 2,67% (±0,70) para o tratamento 1,5% e 3,24% (±1,33) para 2,5% de inclusão de pólen. Schwarz et al. (2011), também não encontraram diferenças no IHS de larvas de tilápia-do-Nilo (peso inicial médio de 0,01 g ± 0,001 g) alimentadas com mananoligossacarídeos.

Observou-se um aumento linear na morfologia dos hepatócitos (AMH) conforme o pólen (P<0,001) foi incluído às dietas (Figura 1). Os tratamentos 1,5% (162,462 µm<sup>2</sup>) e 2,5% (168,436 µm<sup>2</sup>) de inclusão apresentaram AMH superiores e similares, mas diferiram significativamente do controle (135,776 µm<sup>2</sup>). Esse aumento na AMH dos animais suplementados, sugere maior estoque de energia nas células hepáticas (hepatócitos). Acredita-se que este acúmulo, seja na forma de glicogênio e/ou lipídeo, se deu após a exigência de nutrientes (em especial de aminoácidos essenciais) dos animais ter sido suprida, embora essa propensão seja espécie/dieta dependente (Pascoal et al., 2014; Wolf et al., 2015). Abbass et al. (2012) sugerem uma atividade protetora hepática proporcionada pelo pólen e própolis adicionados às dietas de tilápias suplementadas em sistema aberto, além disso, também observaram um efeito protetor adicional contra lesões renais.

## CONCLUSÕES

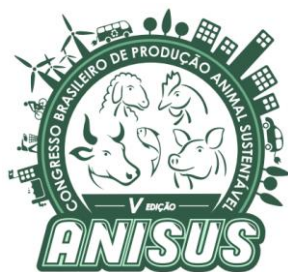
Recomenda-se a inclusão de até 2,5% de pólen apícola em dietas aquícolas comerciais extrusadas para alevinos de tilápia-do-Nilo, sem prejuízos ao desempenho e índice hepatossomático desses animais. Além disso, houve um efeito positivo deste aditivo para o fígado, bem como, maior estoque energético celular.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a FAPESC (projetos 2013TR3406 e 2015TR453) e as equipes dos Laboratórios de Aquicultura e Patologia Veterinária da UNIBAVE pelo apoio e parceria no desenvolvimento deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ABBASS, A. A., EL-ASELY, A. M. & KANDIEL, M. M. 2012. Effects of dietary propolis and pollen on growth performance, fecundity and some hematological parameters of *Oreochromis niloticus*. 2012. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 12: 851-859 doi: 10.4194/1303-2712-v12\_3\_13.
- EL-ASELY, A. M., ABBASS, A. A. & AUSTIN, B. 2014. Honey bee pollen improves growth, immunity and protection of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) against infection with



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

*Aeromonas hydrophila*. **Fish & Shellfish Immunology**, 40, 500-506.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). 2018. **The state of World Fisheries and Aquaculture - Meeting the sustainable development goals**. Available on: <<http://www.fao.org/3/I9540EN/i9540en.pdf>> Accessed on: 12 jun. 2019.

MELLO, H., MORAES, J. R. E., NIZA, I.G. *et al.* 2013. Efeitos benéficos de probióticos no intestino de juvenis de Tilápia-do-Nilo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 33(6), 724-730. doi: 10.1590/S0100-736X2013000600006

NUNES, C. S. & CINSA, L. A. 2016. Princípios do processamento histológico de rotina. **Revista Interdisciplinar de Estudos Experimentais**, v. 8, n. único, p. 31-40.

PASCOAL, A.; RODRIGUES, S.; TEIXEIRA, A. *et al.* 2014. Biological activities of commercial bee pollens: Antimicrobial, antimutagenic, antioxidant and antiinflammatory. **Food and Chemical Toxicology**, v. 63, p. 233-239. doi:10.1016/j.fct.2013.11.010.

SCHWARZ, K. K., FURUYA, W. M., NATALI, M.R.M. *et al.* 2011. Mananoligossacarídeo em dietas para larvas de tilápia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 40(12), 2634-2640. doi:10.1590/S1516-35982011001200003

WOLF, J., BAUMGARTNER, W.A., BLAZER, V.S. *et al.* 2015. Nonlesions, misdiagnosis, missed diagnosis, and other interpretive challenges in fish histopathology studies: a guide for investigators, authors reviewers and readers. **Toxicology Pathology**, 43(3):297-325. doi: 10.1177/0192623314540229

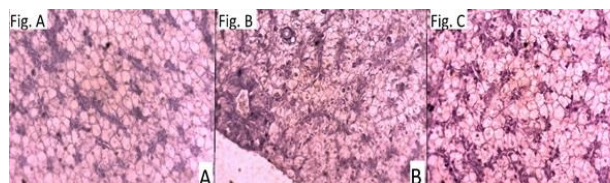


Figura 1 - Área média dos hepatócitos (AMH/ $\mu\text{m}^2$ ) de alevinos de Tilápias-do-Nilo alimentadas ou não com pólen apícola na dieta

Legenda: Fig. A – tratamento controle; Fig B – tratamento 1,5% de inclusão de pólen apícola; Fig. C – tratamento 2,5% de inclusão de pólen apícola

## Perspectiva de Consumo de Carne Produzida em Laboratório

Géssica Paula Tobias<sup>1</sup>, Cintiamara Baggio<sup>2</sup>, Ivan Pedro Murari<sup>3</sup>, César Augustus Winck<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal – UNOESC, Xanxerê Santa Catarina, Brasil. Bolsista Capes.

<sup>2</sup>Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal – UNOESC, Xanxerê Santa Catarina, Brasil. Bolsista Capes.

<sup>3</sup>Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal – UNOESC, Xanxerê Santa Catarina, Brasil.

<sup>4</sup>Docente e pesquisador da UNOESC Xanxerê, Xanxerê, SC, Brasil, CEP 89820-000.

### INTRODUÇÃO

A carne é considerada um alimento nobre para o homem pela qualidade das proteínas, e principalmente pela presença de ácidos graxos essenciais. Os riscos de deficiência de vitamina B12, ferro e zinco estão relacionados a privação e/ou remoção da carne bovina da dieta; crianças oriundas de lares vegetarianos apresentam menor QI do que crianças oriundas de lares onde a carne bovina era consumida RUIZ et al. (2005).

Um novo conceito de carne produzida em laboratório, e que tem todos os componentes nutricionais para atender à exigência de consumidores, já está sendo disponibilizada ao mercado.

A produção de carnes cultivadas e/ou produzidas em laboratório conforme, Mark Post (2018) descreve que existem muitas boas razões para esse investimento. A carne, evidentemente, representa uma parte importante das nossas dietas diárias. Mas para ele ela também representa uma parte muito cara da dieta, em termos dos recursos naturais que são necessários para produzi-la. Ainda afirma que a produção de carne também está associada à emissão de gases de efeito estufa, onde estudos indicam que cerca de 15% a 20% de todas as emissões de gases de efeito estufa no planeta são provenientes da atividade pecuária. E, em terceiro, há uma preocupação crescente da população com a questão do bem-estar animal, em relação ao fato de se abater tantos animais no mundo para servir de alimento.

Outro fator a ser considerado para o desenvolvimento de carnes em laboratório é o crescimento da população, onde a demanda de carne cresce de forma rápida. Segundo Pandurangan & Kim (2015) a produção de carne (convencional) será insuficiente para consumo, pois de acordo com a FAO (2015), o consumo de carne poderá ser duplicado no ano 2050 devido ao crescimento populacional, enquanto a capacidade de produção de carne poderia

não suprir essa demanda, atingindo seu pico máximo de produção muito antes disso.

Desta forma, o estudo busca explicar e entender as perspectivas e aceitação dos consumidores em relação ao consumo e comercialização das carnes que estão sendo produzidas em laboratório.

### MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa de campo, foi realizada com consumidores (280 respondentes), buscando avaliar a perspectiva de consumo de produtos cárneos produzidos em laboratório. Foi aplicado um questionário por meio eletrônico (formulário Google), sendo este, enviado por rede social, onde disponibilizou-se o link da pesquisa.

O instrumento de pesquisa utilizado, era composto por 18 perguntas, e abordava questões socioeconômicas (idade, sexo, escolaridade, renda, cidade e a zona onde reside), perfil do consumidor de produtos cárneos (frequência de consumo, tipo de carne, critérios para compra) e identificação por imagem, que qual carne era tradicional e qual era de laboratório (diferenciação por aspecto).

Os dados obtidos foram organizados na forma de gráficos, considerando os vários atributos e dimensões.

### Análise estatística

O estudo proposto foi do tipo exploratório e descritivo, tomando como base as respostas obtidas através de questionário estruturado, o qual incluía variáveis de experiência de compra e intenção de compra de produtos cárneos que estão sendo produzidos em laboratório.

Para a análise das respostas, foram utilizadas ferramentas da análise estatística descritiva, através da qual foram mostrados os valores absolutos e percentuais obtidos.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo identificou-se que 2,9% dos entrevistados tinham idade até 18 anos, 39,3% idade entre 19 a 30 anos, 24,6% idade entre 31 a 40, 17,1% idade entre 41 a 50, acima de 51 anos de idade



16,1%. Quanto ao gênero, 50,4% dos que responderam o questionário eram do sexo masculino e 49,6 % do sexo feminino.

A pesquisa demonstrou que a renda mensal da população entrevistada era de até 1 salário mínimo (12,5%), de 1 a 3 salários mínimos (40,7%) de 4 a 9 salários mínimos (32,9%) e acima de 9 salários (13,9%). Ao todo, 81,1% residiam em zonas urbanas e 18,9% em zonas rurais.

Das 280 pessoas entrevistadas, 69,3% sempre participam da compra de carne para sua residência. Quanto a frequência de consumo de carne (bovinas, suínas, aves, ovinas, caprinos entre outros), 65,4% dos entrevistados consomem todos os dias.

As espécies mais consumidas/apreciadas foram a bovina (64,6%), aves (25,7%) e suína (5,7%). Em uma questão de múltipla escolha, foram questionados os atributos considerados importantes na compra de carne, sendo que 27% responderam maciez como mais importante, 25% responderem cor, e preço (22%). Além disto, apareceram os atributos gordura (17%) e embalagem (7%).

Quando questionados sobre a importância do bem-estar animal na tomada de decisão para a aquisição da carne, 52,1% responderem como muito importante, 33, 2% responderam importante, 9,6% pouco importante, e 5% sem importância. Pode-se perceber que o bem-estar dos animais é algo que influencia positivamente os consumidores de forma geral, na atualidade.

Para 46,4% dos consumidores, não deveria produzir-se carne em laboratório, e apenas 18,2% concordam com a produção (Gráfico 1).

Ao questionar-se os entrevistados, sobre o consumo de carne produzida em laboratório, 46,4% responderam que talvez consumissem, e 22,1% que consumiriam (Gráfico 2). Estes dados estão em conformidade com os apresentados por Vital et al. (2017), onde 70% da população entrevistada afirma que consumiria carne produzida em laboratório.

Outro ponto questionado, foram os motivos que levariam os consumidores a substituir a carne produzida tradicionalmente, por carne produzida em laboratório, sendo que, destacaram-se os aspectos de bem-estar animal (22%) e questões ambientais (9%). (Gráfico 3). Pode-se considerar que ainda há baixa aceitação desta tecnologia, por parte destes consumidores, visto que 56% não trocaria o consumo de carne tradicional pela de laboratório (Gráfico 3).

## CONCLUSÕES

O crescimento populacional que ocorre de forma desordenada nos últimos anos implicará em novos desafios

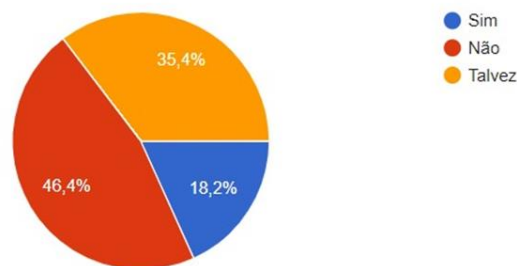
para a produção mundial de alimentos. Uma alternativa atual e futura, é a produção de carne em laboratório, mas a pesquisa realizada, identificou que a aceitação ainda é pequena, porém com perspectiva de mudanças nos hábitos alimentares para o futuro.

De antemão pode-se afirmar que uma parcela da sociedade está consciente das possíveis mudanças na produção de carne, incluindo a produzida em laboratório.

## REFERÊNCIAS

- PANDURANGAN, Muthuraman; KIM, Doo Hwan. A novel approach for in vitro meat production. **Applied microbiology and biotechnology**, v. 99, n. 13, p. 5391-5395, 2015.
- POST, M. Carne de laboratório chega ao mercado em 2021. 2018. Disponível em: <  
<https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Pesquisa-e-Tecnologia>>. Acesso em: 26 de julho de 2019.
- RUIZ, M. R., MATSUSHITA, M., SOUSA, N. E., TENDALL, D. M. et al. Food system resilience: defining the concept. **Global Food Security**, v. 6, p. 17-23, 2015.
- VISENTAINER, J. V. Anuário, Sindicato do Comércio Varejista de Carnes Frescas do Estado de São Paulo. São Caetano do Sul, RPM Editora. p.149-151. 2005.
- VITAL, Ana Carolina Pelaes et al. Produção de carne in vitro: nova realidade da sociedade moderna. **PUBVET**, v. 11, p. 840-946, 2017.

## Gráficos



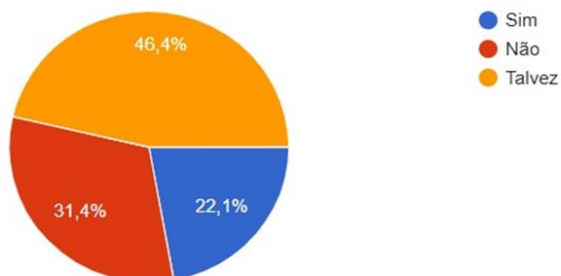
**Gráfico 1** – Você concorda com a produção e comercialização de carne produzida em laboratório?



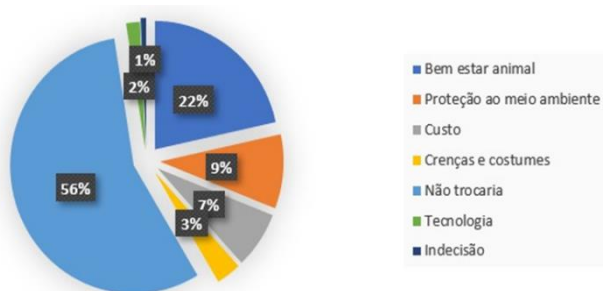


# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019



**Gráfico 2** – Você consumiria carne produzida em laboratório?



**Gráfico 3** – Por quais motivos você trocaria carne produzida tradicionalmente por carne produzida em laboratório?

## Impactos da infecção por *Escherichia coli* em jovem matriz de corte sobre atividade cerebral de enzimas neuromoduladoras

Gilneia da Rosa<sup>1</sup>, Davi Fernando Alba<sup>1</sup>, Karoline Wagner Leal<sup>1</sup>, Marily Gomes da Cunha<sup>1</sup>, Vanessa Dazuk<sup>1</sup>, Marcel Manente Boiago<sup>2</sup>, Aleksandro Schafer da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mestranda (o) em Zootecnia, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

<sup>2</sup> Docente Departamento de Zootecnia, UDESC, Chapecó, Santa Catarina, Brasil. E-mail: aleksandro.silva@udesc.br

### INTRODUÇÃO

A doença colibacilose, ocasionada pelo agente *Escherichia coli*, em aves de postura e corte é a principal causa mundial de perdas econômicas na indústria avícola devido à morbidade, mortalidade e diminuição de produtividade (Hussein et al., 2013).

Uma das principais características deste patógeno é a produção de endotoxinas e liberação de polissacarídeos de sua parede celular durante sua migração via corrente sanguínea. Além disso, possuem proteínas de membrana externa e cápsula K1 garantindo-lhe proteção e escape da ação do sistema complemento e da fagocitose, permitindo assim sua rápida disseminação por todo o organismo (Kim, 2008).

Segundo pesquisadores, Barrett et al. (2012); Burnstock (2007); Lyte (2011), com estas características esse microrganismo pode atuar durante o processo de infecção diretamente na via de sinalização purinérgica, uma das mais importantes vias modulatórias do sistema nervoso central e de reposta imunológica inflamatória, com a produção de neurometabólitos que podem atuar como neurotransmissores ou moduladores de enzimas neuronais, como o ácido  $\gamma$ -amino butírico, noradrenalina, serotonina e acetilcolina. Um dos mecanismos descritos para esses eventos são os nucleotídeos adenosina trifosfato (ATP), adenosina difosfato (ADP), adenosina monofosfato (AMP) e seus derivados, que presentes em elevados níveis no meio extracelular indicam lesão celular grave por agentes infecciosos, com elevado risco a saúde do hospedeiro (Lyte, 2011).

O aumento na atividade dessas enzimas, principalmente da Nucleosídeo Trifosfato Difosfohidrolase (NTPDase) atuante diretamente na neuromodulação e neurotransmissão purinérgica, visa reduzir níveis de ATP extracelular; assim como a adenosina desaminase (ADA), sinalizador de dano celular excessivo e neuroprotetor (Bours et al., 2006) que em condições patológicas também modula os níveis de adenosina (Burnstock, 2006), juntamente com a acetilcolinesterase (AChE) que em processos infecciosos atua principalmente nas sinapses colinérgicas e junções neuromusculares, sendo responsável pela hidrólise

rápida do neurotransmissor acetilcolina (ACh), regulando os níveis de serotonina, dopamina e demais neuropeptídeos, e, portanto, modula a resposta imune como a neurotransmissão (Das, 2007). Todas essas alterações podem afetar o comportamento das aves.

Como a colibacilose sistêmica pode causar uma série de distúrbios metabólicos, assim como neurológicos é importante conhecer os mecanismos envolvidos. Desta forma, o objetivo desse estudo foi avaliar se a infecção por *E. coli* em matriz de corte juvenil altera a atividade de enzimas envolvidas na neurotransmissão e imunomodulação cerebral como AChE, NTPDase, 5'NT e ADA, assim como seus efeitos na patogenia da doença.

### MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética no uso de Animais (CEUA) da Universidade do Estado de Santa Catarina, protocolo número 7826240718.

Foram utilizadas 20 matrizes de corte com 25 dias de idade, 754 $\pm$ 102 g, em galpão experimental de avicultura, com duração de 10 dias e período de adaptação de 15 dias. A dieta utilizada, durante todo período experimental, foi formulada de acordo com as exigências nutricionais de galinhas poedeiras e matrizes, descritos nas tabelas brasileiras para aves (Rostagno et al., 2005), com alimento e água *ad libitum*.

As aves foram divididas em dois grupos (n=10 cada), sendo grupo positivo: infectadas com 1 mL de meio de cultura contendo 1x10<sup>8</sup> UFC de *E. coli* pela via intraperitoneal; e controle negativo: receberam pela mesma via 1 mL do meio de cultura sem a bactéria. Aos 10 dias pós-infecção, amostras de cérebro foram coletadas após a eutanásia para análises histopatológicas e bioquímicas.

Para NTPDase, 5'nucleotidase e AChE um fragmento de córtex cerebral foi removido, pesado e homogeneizado (1v / 10) com Tris-HCl 50mM com 4mM EDTA. Cada homogeneizado foi centrifugado a 2200 g por 10 min com o sobrenadante coletado e congelado a -20 °C até a análise.

Para análises de ADA no cérebro, um fragmento de córtex cerebral foi pesado, homogeneizado em 10

volumes de 50 mmol / l por tampão fosfato mM (pH 7,0) e centrifugado por 30 min a 14.000g a 4 °C.

O teor de proteína foi determinado pelo método do azul de Coomassie, de acordo com Bradford (1976), utilizando albumina bovina como padrão. O sobrenadante proteico 1 (S1) do tecido foi mantido como 0,6-0,8 mg/mL de proteína até a análise.

Já o ensaio enzimático de AChE no córtex cerebral foi determinado por uma modificação do método espectrofotométrico de Ellmann et al. (1961). O método baseia-se na formação do ânion amarelo, 5,5'-ditio-bis-ácido-nitrobenzóico, medido por absorbância a 412 nm durante 2 minutos de incubação a 25 ° C. A enzima foi pré-incubada por 2 min. A reação foi iniciada pela adição de iodeto de acetiltioquina 0,8 mM (AcSCh). Todas as amostras foram corridas em triplicata e a atividade enzimática foi expressa em  $\mu\text{mol AcSCh/h/mg}$  de proteína.

As atividades enzimáticas NTPDase e E-5'-nucleotidase do córtex cerebral foram determinadas pelos métodos de Schetinger et al. (2000) e Heymann et al. (1984), respectivamente. A preparação de enzima (20 mL; 8-12  $\mu\text{g}$  de proteína) foi adicionada à mistura de reação e pré-incubada a 37 ° C por 10 minutos. A reação foi iniciada pela adição de substrato (ATP, ADP ou AMP), e as atividades enzimáticas são relatadas como Pimol Pi liberado/min /mg de proteína.

A atividade da ADA do córtex cerebral foi determinada de acordo com Giusti & Galanti (1984). As amostras de cérebro foram incubadas com 21 mmol / L de adenosina a pH 6,5 e incubadas a 37 durante 60 minutos e os resultados foram expressos em UADO/mg de proteína.

## Análise estatística

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade (Shapiro-Wilk); e quando anormais foram transformados para logaritmo. Em seguida submetidos ao teste T Student, sendo considerado significativo quando  $P < 0.05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade da AChE no córtex cerebral foi menor nas aves infectadas em comparação com as aves não infectadas ( $P < 0,001$ ). Houve um aumento significativo na atividade da NTPDase cerebral, 5'-nucleotidase e ADA em aves infectadas em comparação com o grupo controle.

O ATP além de ser uma importante fonte de energia, quando presente no meio intracelular atua também como neurotransmissor, regulador da função cardíaca e metabolismo ósseo (Burnstock, 2007). Estudos de Roger & Pelegrin (2011), indicam que o ATP extracelular tem como sua principal fonte células em processo de morte celular,

principalmente as localizadas em regiões de grande hipóxia ou sofrendo grande injúria. Neste estudo, os animais infectados apresentaram maior hidrólise de ATP e ADP em até 10 dias pós infecção, o que sugere aumento desses nucleotídeos no espaço extracelular. Fato evidenciado também pela elevação nos níveis da NTPDase como uma forma de defesa do organismo pela maior hidrólise de ATP a fim de reduzir a resposta inflamatória, que quando exacerbada causa danos teciduais graves mesmo sem a presença de sinais clínicos nos animais (Burnstock, 2007).

Já o ADP tem seus níveis alterados devido à ocorrência de eventos relacionados a agregação plaquetária na ocorrência de lesões teciduais, atuando no recrutamento de novas plaquetas vindas da circulação de forma a amplificar o sinal agregatório e restabelecer equilíbrio (Bakker et al., 1994). No entanto, nesse estudo como não foram observadas regiões hemorrágicas no encéfalo, atribuímos o aumento de hidrólise de ADP como um evento direto da cascata purinérgica, isto é, como aumentou a hidrólise de ATP, consequentemente disponibiliza-se mais ADP no espaço extracelular, para ser utilizado conjuntamente e de forma rápida pelas células dos animais doentes comparados ao grupo controle.

Conjuntamente, também observou-se a elevação dos níveis de AMP, composto este que é resultante da hidrólise de ATP/AMP pela ação das NTPDase e subsequentemente hidrolisado pela ação da 5'-nucleotidase liberando como produto a adenosina, um importante neuromodulador conforme já enfatizado (Zimmermann, 2012). Este nucleotídeo (AMP) é um composto de baixa energia, e costuma ser detectado em grandes concentrações celulares em situação de extrema baixa energética, em situação que as moléculas de ATP e ADP já foram desfosforiladas para a obtenção de energia para funções celulares fundamentais (Yang et al., 2010).

Com o aumento na hidrólise deste composto, como observado no grupo infectado com *E. coli*, é inferido a possível elevação nos níveis circulantes de adenosina (Castillo et al., 2008). Molécula esta, que possui efeitos anti-agregantes mediados por receptores metabotrópicos de adenosina, os quais regulam positivamente a produção de cAMP, inibidor da agregação plaquetária, seu aumento, ativa a proteína quinase A (PKA), a qual reduz a liberação intracelular das reservas de  $\text{Ca}^{2+}$  e estabilidade da estrutura celular (Yang et al., 2010). Uma vez que o nucleosídeo adenosina é associado com a sinalização autócrina anti-inflamatória, via receptores do tipo P1 (Junker, 2011), se especula que existe um aumento no nível circulante desta molécula possa representar um mecanismo fisiológico dinâmico para regular a resposta vascular ao dano endotelial e evitar os efeitos exacerbados da exposição a patógenos. Assim, o aumento na hidrólise de ATP, ADP e

AMP observados em nossos resultados, corroboram com a hipótese de que há alteração na sinalização desse sistema durante o processo de infecção pela *E. coli* e que possivelmente atua nas demais disfunções observadas.

Para a atividade da ADA no encéfalo das aves infectadas houve aumento significativo comparado ao grupo controle, o qual deve estar também associado ao aumento de hidrólise de ATP, ADP e AMP e a produção de moléculas de adenosina (Castillo et al., 2008), pois a atividade desta enzima em processos infecciosos neuronais é a redução dos níveis de adenosina extracelular para atuar como imunomodulador anti-inflamatório e neuroprotetor. Em estudos futuros é importante avaliar o comportamento das aves, a fim de verificar se tais alterações cerebrais, mesmo que em animais assintomáticos afeta o comportamento; assim como a produtividade.

No presente estudo, a atividade da AChE foi inibida no cérebro das galinhas infectadas, o que deve ter aumentado níveis de ACh, uma molécula anti-inflamatória, caracterizando uma atuação na via colinérgica anti-inflamatória, com a finalidade de minimizar resposta inflamatória e assim reduzir maiores danos cerebrais nas aves infectadas. Corroborando com estes resultados, Jaguezeski et al. (2018) avaliaram infecção aguda por *Listeria monocytogenes* em bovinos, e também observaram menor atividade da AChE e maior atividade de ACh no córtex cerebral dos animais infectados, mesmo esses animais não apresentando sinais clínicos da doença.

## CONCLUSÕES

Desta forma, conclui-se que a colibacilose promove uma modulação do sistema purinérgico em galinhas acometidas pela colibacilose, possivelmente através da produção de neurometabólitos oriundos de patógeno que irão atuar diretamente nas enzimas responsáveis pela neurotransmissão, e consequente aumentar a hidrólise de ATP, ADP e AMP, assim como desaminação de adenosina na tentativa de restabelecer equilíbrio celular e fornecer energia para manter atividade funcional e de proteção, perante a presença de danos teciduais no córtex cerebral, mesmo quando os animais não apresentam sinais clínicos. Além disso, a redução na atividade de AChE é uma resposta positiva do hospedeiro, que ativou a via colinérgica anti-inflamatória para conferir neuroproteção, na tentativa de minimizar ou evitar danos cerebrais nas aves com colibacilose.

## AGRADECIMENTOS

A CAPES, CNPq, UDESC (bolsa PROMOP) pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

- BAKKER, W. W. et al. 1994. Platelets and ectonucleotidases. *Platelets*, 5:121-129.
- BARRET, E. et al. 2012. Gamma-Aminobutyric acid production by culturable bacteria from the human intestine. *Journal Applied Microbiology*, 113: 411-417.
- BOURS, M. J. et al. 2006. Adenosine 5'-triphosphate and adenosine as endogenous signaling molecules in immunity and inflammation. *Pharmacology & Therapeutics*, 112: 358-404.
- BRADFORD, M. 1976. A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Analytical Biochemistry*. 72: 248-254.
- BURNSTOCK, G. 2007. Purine and pyrimidine receptors. *Cellular and Molecular Life Sciences*. 12, 1471-1483.
- CASTILLO, C. A. et al. 2008. Modulation of adenosine A1 and A2A receptors in C6 glioma cells during hypoxia: involvement of endogenous adenosine. *Journal of Neurochemistry*, 105: 2315-2329.
- DAS, U. N. 2007. Acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase as possible markers of low-grade systemic inflammation. *Medical Science Monitor*, 13:214-221.
- ELLMAN, G. L. et al. 1961. A new and rapid colorimetric determination of acetylcholinesterase activity. *Biochemical Pharmacology*, 7: 88-95.
- GIUSTI, G., GALANTI, B. 1984. Colorimetric method. In: BERGMEYER, H. U. (3rd). *Methods of Enzymatic Analysis*, Weinheim, Verlag Chemie. p.315-323.
- HEYMANN, D. et al. 1984. Subcellular Localization of 5'-Nucleotidase in Rat Brain. *Journal Neurochemistry*, 43: 971-978.
- HUSSEIN, A. H. M. et al. 2013. Molecular and phenotypic characterization of *Escherichia coli* isolated from broiler chicken flocks in Egypt. *Avian Diseases*, 57: 602-611.
- JAGUEZESKI, A. M. et al. 2018. Alterações na atividade de colinesterase em resposta imunomoduladora de bovinos infectados por *Listeria monocytogenes*. *Patogênese Microbiana*, 114: 36-40.
- JUNGER, W. G. 2011. Immune cell regulation by autocrine purinergic signalling. *Nature Reviews Immunology*, 11: 201-12.



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

KIM, K. S. 2008. 'Mechanisms of microbial traversal of the blood-brain barrier', *Nature Reviews – Microbiology*, 8: 625-634.

LYTE, M. 2011. Probiotics function mechanistically as delivery vehicles for neuroactive compounds: Microbial endocrinology in the design and use of probiotics. *Bioessays*, 33: 574-81.

ROGER, S., PELEGRIN, P. 2011. P2X7 receptor antagonism in the treatment of cancers. *Expert Opinion on Investigational Drugs*, 20: 875-80.

ROSTAGNO, H.S. et al. 2005. Tabelas brasileiras para aves e suínos: Composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2, 186.

SCHETINGER, M. R. C. et al. 2000. New benzodiazepines alter acetylcholinesterase and ATPDase activities. *Neurochemical Research*, 25: 949-955.

YANG, D. et al. 2010. A new role for the A2b adenosine receptor in regulating platelet function. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 8: 817-27.

ZIMERMANN, H. et al. 2012. Cellular function and molecular structure of ecto-nucleotidases. *Purinergic Signalling*, 8: 437-502.



## Estresse oxidativo em matriz de corte juvenil infectadas experimentalmente com *Escherichia coli*

Gilneia da Rosa<sup>1</sup>, Davi Fernando Alba<sup>1</sup>, Vanessa Dazuk<sup>1</sup>, Marily Gomes da Cunha<sup>1</sup>, Marcel Manente Boiago<sup>2</sup>, Aleksandro Schafer da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mestranda (o) em Zootecnia, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

<sup>2</sup> Docente Departamento de Zootecnia, UDESC, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

### INTRODUÇÃO

A colibacilose aviária é uma doença infecciosa de grande impacto econômico para a produção avícola. De comum ocorrência, a bactéria tem o sistema respiratório superior das aves como fonte de infecção primária, porém mais preocupante é a disseminação rápida via corrente sanguínea (Barnes et al. 2008), devido a habilidade característica deste microrganismo em resistir aos fatores séricos inibitórios e ao sistema imune do hospedeiro, com estrutura celular rica em lipopolissacarídeos, proteínas externas e cápsula K1, que de acordo com a literatura lhe permite rápida disseminação por todo o organismo em menos de 12 horas pós infecção e consequentemente ocorrência de septicemia e morte dos animais sem apresentação de sinais clínicos (Kim, 2008).

Com esta característica, este microrganismo durante seu processo infeccioso pode atuar diretamente em desbalanço oxidativo e consequentemente estresse oxidativo no hospedeiro, afetando drasticamente sua saúde e capacidade produtiva. O estresse oxidativo pode ocorrer em resposta ao aumento da geração de espécies reativas ou depleção dos antioxidantes de defesa (Barreiros et al., 2006). A citotoxicidade do estresse oxidativo está relacionada ao potencial das espécies reativas ao oxigênio (EROs) em exaltar a oxidação dos constituintes celulares, incluindo proteínas, lipídios e DNA, os quais levam à deterioração da estrutura e função, até à morte celular (Valko et al., 2006).

As espécies reativas são constantemente produzidas pelo organismo durante o processo de metabolismo celular, desempenhando quando em baixas ou moderadas concentrações, funções fisiológicas significativas que incluem regulação de tônus muscular e fagocitose (Dröge, 2002). Porém, em concentrações excessivas tornam-se prejudiciais, pela oxidação de lipídeos, proteínas e DNA (Barreiros et al., 2006), com isso, o mecanismo de defesa antioxidante (enzimáticos e não enzimáticos), são estimulados com o intuito de delimitar os níveis dessas espécies reativas e proteger as células contra efeitos da oxidação (Ferreira & Matsubara, 1997).

Este mecanismo de defesa antioxidante atua fornecendo elétrons e neutralizando os radicais livres,

tendo três principais enzimas de primeira atuação, superóxido dismutase (SOD), catalase (CAT) e glutathione S-transferase (GST), e que são utilizadas para avaliar a resposta do organismos animal ao estresse (Saeidnia & Abdollahi, 2013). Com o aumento da atividade destas enzimas, geralmente ocorre uma redução de reações oxidativas, diminuindo o estresse oxidativo e assim ocorrendo menor dano celular, uma forma de proteção a saúde dos animais infectados pela doença (Al-Rubaei et al. 2014).

Neste âmbito, este estudo teve como objetivo avaliar a ocorrência de estresse oxidativo em matrizes de corte juvenis quando submetidas à infecção experimental por *Escherichia coli*.

### MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética no uso de Animais (CEUA) da Universidade do Estado de Santa Catarina, protocolo número 7826240718.

Foram utilizadas 20 matrizes de corte com 25 dias de idade,  $754 \pm 102$  g, em galpão experimental de avicultura, com duração de 10 dias e período de adaptação de 15 dias. A dieta utilizada, durante todo período experimental, foi formulada de acordo com as exigências nutricionais de galinhas poedeiras e matrizes, descritos nas tabelas brasileiras para aves (Rostagno et al., 2005), O fornecido de alimento e água foi à vontade (*ad libitum*).

As aves foram divididas em dois grupos (n=10 cada), sendo grupo positivo: infectadas com 1 mL de meio de cultura contendo  $1 \times 10^8$  UFC de *E. coli* pela via intraperitoneal e controle negativo: receberam pela mesma via 1 mL do meio de cultura sem a bactéria. Aos 10 dias pós infecção os animais foram submetidos à eutanásia conforme preconizado pelo CONCEA/Brasil (luxação cervical) e registradas as lesões macroscópicas visualizadas, bem como coleta de órgãos: fígado, baço, coração e cérebro.

Para avaliar o estresse oxidativo, as estruturas teciduais foram suavemente homogeneizadas em um vaso de vidro em tampão específico. O homogeneizado (fígado e baço) foi centrifugado a  $10.000g$  a  $4^\circ C$  por 10 min para produzir um S1 que foi utilizado para as análises. O

homogeneizado cerebral foi centrifugado a 3.000g a 4°C por 10 min para produzir um S1. Alíquotas de homogeneizados de estrutura de tecido resultantes foram armazenadas a -80 ° C até a utilização.

Para o isolamento microbiológico, as amostras esplênica, hepática e cardíaca foram assepticamente coletadas e separadas. Cada amostra foi inoculada e homogeneizada em 9 mL de Caldo Infusão Cérebro-Coração (BHI) e incubadas por 24 horas na temperatura de 36±1°C. Em seguida, foram semeadas em placas de petri contendo ágar eosina azul de metileno (EMB) e ágar MacConkey e incubadas a 36±1°C por 24 horas. As colônias com características verde metálico no Ágar EMB e rosa pink no Ágar MacConkey foram submetidas a testes bioquímicos (Ureia Ágar Base, Ágar TSI, Ágar SIM Medium e Ágar Simmons Citrate) e posteriormente incubados a 36±1°C por 24 horas, com posterior leitura dos resultados.

A atividade de SOD no cérebro, fígado e baço foi avaliada segundo metodologia descrita por Bannister & Calabrese (1987). A atividade de CAT foi determinada com o método de Aebi (1984), medindo a taxa de catálise de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30 mM a 240 nm em tampão de fosfato de potássio 50 mM a pH 7,0. Para a atividade da GST foi analisada espectrofotometria a 340 nm pelo método de Habig et al. (1974).

O NPSH (não proteico) foi medido espectrofotometricamente conforme metodologia descrita por Ellman (1959) e Sedlak & Lindsay (1968).

Para histopatologia, fragmentos de cérebro, baço, fígado e coração foram fixados em solução de formalina tamponada (10%), processados rotineiramente e corados com hematoxilina e eosina para análises histopatológicas.

## Análise estatística

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade (Shapiro-Wilk); e quando não apresentaram distribuição normal foram transformados (logaritmo). Em seguida submetidos ao teste T Student, sendo considerado significativo quando P<0.05.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observados sinais clínicos nos animais durante o período experimental. Na necropsia, macroscopicamente, pericardite e congestão hepática foram observadas (Figura 1). O fígado tinha uma consistência macia. Lesões histopatológicas não foram observadas no cérebro, fígado e baço. No isolamento microbiológico, todas as amostras do grupo infectado foram positivas para *Escherichia coli* e negativas para o

grupo controle, indicando assim, a disseminação do agente por todo o organismo das aves que receberam o inóculo.

Para as enzimas antioxidantes, a atividade de CAT, SOD, GST e PSH foram maiores no grupo infectado para fígado, enquanto que NPSH não apresentou diferença significativa. Para baço, apenas a GST apresentou níveis elevados comparada ao controle, enquanto que para cérebro, somente SOD e NPSH apresentaram valores elevados e estatisticamente significativos comparando-se os dois grupos.

A congestão hepática é um achado patológico comum na colibacilose sistêmica, caracterizada por sobrecarga do órgão ao qual é incapaz de desintoxicar a corrente sanguínea de forma eficaz (Ferreira & Knöbl, 2009). Muitas lesões hepáticas não são específicas quanto à etiologia, mas fornecem informações importantes sobre a ocorrência de doenças sistêmicas, principalmente as ocasionadas por bactérias patogênicas e com elevado potencial de invasão e adesão celular, bem como com alta produção de endotoxinas durante sua migração via corrente sanguínea como a *E. coli* (Hoerr, 1996). A pericardite foi uma alteração patológica que chamou a atenção, pois pode ocorrer cerca de seis horas após a infecção, dependendo da imunidade do hospedeiro e patogenicidade da cepa infectante (Revolledo, 2009). Com a evolução da doença, pneumonia, salpingite, síndrome da cabeça inchada (SCI) e sinovite podem ser observados, contribuindo para a morte dos animais em poucas horas (Barnes et al. 2008).

Em resposta as lesões sofridas pela elevada produção de toxinas e de radicais livres, os sistemas antioxidantes dos animais infectados neste estudo foram ativados, pois constatou-se níveis elevados para SOD, GST e CAT. Uma vez que SOD age por mecanismo de dismutação do ânion superóxido, produzindo o peróxido de hidrogênio (Perry et al., 2010), numa tentativa de proteção dos alvos celulares contra o ataque deste ânion, protegendo as células dos efeitos danosos que essa espécie reativa de oxigênio pode causar, uma vez que esta enzima é utilizada, juntamente com a vitamina E, pelo organismo para neutralizar estes radicais pelo processo de catalisação, sendo induzida dentro de poucas horas, especialmente se a produção de espécies reativas de O<sub>2</sub> não for muito alta (Van Der Oost et al., 2003).

Juntamente com a SOD, a enzima CAT age por dismutação e defesa antioxidante (Belozerskaya & Gessler, 2007). Em nosso estudo, a infecção pela *E. coli* gerou diferença significativa na atividade da CAT a nível hepático, juntamente com SOD, GST e PSH. A CAT é uma enzima encontrada no sangue, medula óssea, mucosa, rim e fígado (Ferreira & Matsubara, 1997), atuante

principalmente na resposta adaptativa das células e na tolerância ao estresse oxidativo (Matés et al., 1999), com atividade particularmente alta nos eritrócitos e no fígado neutralizando a ação tóxica do peróxido de hidrogênio produzido pela lipoperoxidação, atuante como desintoxicador do organismo frente a produção exacerbada de radicais livres em infecções sistêmicas (Halliwell & Gutteridge, 2005).

O estresse oxidativo, como resposta metabólica animal, induzido após infecções por microrganismos, afeta severamente a saúde destes, pois ocasiona perda de função imune, replicação e resposta inflamatória e contribui para a apoptose de células lesionadas durante a migração do patógeno (Reshi et al., 2014). Para frangos de corte, o estresse oxidativo constitui um importante mecanismo, que além de ocasionar severos danos metabólicos, e é considerado uma das principais causas patológicas que afetam o crescimento e desenvolvimento dos animais, bem como na qualidade do produto final, pois esta disfunção é uma das principais causas de deterioração de alimentos durante a após processamento (Fellenberg & Speisky, 2006).

## CONCLUSÕES

Desta forma, conclui-se que a infecção por *E. coli* causa dano oxidativo severo, mesmo sem apresentar sinais clínicos, evidenciado pelo aumento dos níveis teciduais das atividades de GST, SOD e CAT refletindo possivelmente numa compensação à elevada produção de radicais livres. Além disso, a ocorrência de lesão tecidual grave no fígado e coração contribui para a patogenia e agravamento da doença que irá refletir diretamente na produtividade do plantel.

## AGRADECIMENTOS

A CAPES, CNPq, UDESC (bolsa PROMOP) pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

- AL-RUBAEI, Z. M. et al. 2014. Effects of local curcumin on oxidative stress and total antioxidant capacity in vivo study. *Journal of Biological Sciences*, 17: 1237- 1241.
- AEBI, H. 1984. Catalase in vitro. *Methods Enzymology*, 105:121-6.
- BARNES, H. J. et al. 2008. Colibacillosis. In: SAIF, Y.M. (Ed.). *Diseases of poultry*. 12.ed. Ames, Iowa: Iowa State University. p.631-656.
- BARREIROS, A. L. B .S. 2006. et al. Estresse oxidativo: relação entre gerações de espécies reativas e defesa do organismo. *Química Nova*, 29: 113-123.
- BANNISTER, J. V., CALABRESE, L. 1987. Assays for superoxide dismutase. *Methods Biochemical Analysis*, 32: 279-312.
- BELOZERSKAYA, T., GESSLER, N. 2007. Reactive oxygen species and the strategy of antioxidant defense in fungi: A review. *Applied Biochemistry and Microbiology*, 43: 506-515.
- DROGE, W. 2002. Free radicals in the physiological control of cell function. *Physiological Reviews*, 82: 47-95.
- ELLMAN, G. L. 1959. Tissue sulphydryl groups. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 82: 70-77.
- FERREIRA, A. L. A., MATSUBARA, L. S. 1997. Radicais livres: conceitos, doenças relacionadas, sistema de defesa e estresse oxidativo. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 43: 61-68.
- FERREIRA, A. J. P., KNÖBL, T. 2009. Colibacilose. In: BERCHIERI, J.R., A; SILVA, E; DI FÁBIO, J; SESTI, L; ZUANAZE, M.A.F. (Orgs.). *Doença das aves*. 2th.ed. Campinas: Facta, p.457-500.
- FELLENBERG, M. A., SPEISKY, H. 2006. Antioxidants: their effects on broiler oxidative stress and its meat oxidative stability. *Poultry Science Journal*, 62: 53-70.
- HABIG, W. H. et al. 1974. Glutathione S-transferases. The first enzymatic step in mercapturic acid formation. *Methods Biochemical Analysis*, 249: 7130-7139.
- HALLIWELL, B., GUTTERIDGE, J. M. C. et al. 2007. *Free radicals in biology and medicine*, Oxford University Press, New York, 420p.
- HOERR, F. J. 1996. Liver. In: RIDDELL, C. *Avian histopathology*. Pennsylvania: Library of Congress, 1996. p.143-166.
- KIM, K. S. 2008. 'Mechanisms of microbial traversal of the blood-brain barrier', *Nature Reviews – Microbiology*. 8: 625-634.
- PERRY, J. J. P. et al. 2010. The structural biochemistry of the superoxide dismutases. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Proteins and Proteomics*, 1804: 245-262.
- ROSTAGNO, H.S. et al. 2005. Tabelas brasileiras para aves e suínos: Composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2, 186.

REVOLLEDO, L. 2009. Colibacilose. In: REVOLLEDO, L; FERREIRA, A. J. P. Patologia Aviária. Barueri-SP: Manoele. p. 67-74.

RESHI, M. L. et al. 2014. RNA viruses: ROS-mediated cell death. International journal of cell biology, 2014: 16.

SAEIDNIA, S, ABDOLLAHI, M. 2013. Antioxidantes: amigos ou inimigos na prevenção ou tratamento do câncer: o debate do século. Toxicology and Applied Pharmacology, 271: 49-63.

SEDLAK, J., LINDSAY, R. H. 1968. Estimation of total, protein-bound, and nonprotein sulphydryl groups in tissue with Ellman's reagent. Analytical Biochemistry, 25:192-205.

VALKO, M. et al. 2006. Free radicals, metals and antioxidants in oxidative stress-induced cancer. Chem. Biol. Interactions, 160: 1-40.

VAN DER OOST, R. et al. 2003. Fish bioaccumulation and biomarkers in environmental risk assessment: a review. Environmental Toxicology and Pharmacology, 13: 57- 149.



**Figure 1:** Pericardite em aves infectadas experimentalmente por *Escherichia coli* após 10 dias de infecção.



## Avaliação Óssea de Duas Linhagens de Poedeiras Submetidas a Diferentes Métodos de Debicagem

Gustavo Zaccaron<sup>1</sup>, Paulo Cesar Guarnieri<sup>2</sup>, Heloisa Pagnussatt<sup>3</sup>, Alicia Dal Santo<sup>4</sup>, Géssica Paula Tobias<sup>5</sup>, Tiago Goulart Petrolli<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, UNOESC Xanxerê, Xanxerê, SC, Brasil, CEP 89820-000. Bolsista UNIEDU/CNPq

<sup>2</sup>Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal – UNOESC, Xanxerê Santa Catarina, Brasil. Bolsista Capes

<sup>3</sup>Graduanda em Zootecnia, UNOESC Xanxerê, Xanxerê, SC, Brasil, CEP 89820-000. Bolsista FUNDES/CNPq

<sup>4</sup>Graduanda em Medicina Veterinária, UNOESC Xanxerê, Xanxerê, SC, Brasil, CEP 89820-000. Bolsista PIBIC/CNPq

<sup>5</sup>Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal – UNOESC, Xanxerê Santa Catarina, Brasil, CEP 89820-000. Bolsista Capes

<sup>6</sup>Docente e pesquisador da UNOESC Xanxerê, Xanxerê, SC, Brasil, CEP 89820-000

### INTRODUÇÃO

O mercado consumidor preocupa-se cada vez mais com a qualidade do produto final, exigindo informações sobre as metodologias adotadas durante a produção e optando por produtos que estejam em conformidade com as boas práticas de manejo e bem-estar animal. No atual molde de produção, a alta densidade de alojamento e a debicagem são os pontos mais contestados quanto ao bem-estar animal. A forte pressão feita pelo mercado consumidor mostra que algumas práticas adotadas pela avicultura devem ser revisadas, para atender a esta preocupação, Filho (2016). A debicagem é uma técnica de manejo que visa reduzir os efeitos deletérios das altas densidades de alojamento. Geralmente, é utilizada em plantéis de postura comercial, matrizes de frangos de corte, Esta prática tem o objetivo de evitar lesões oriundas das bicadas de penas e canibalismo e, indiretamente, garantir consumo uniforme de alimento, Filho (2016).

A densidade óssea é o principal determinante da resistência mecânica do osso e do risco de fraturas. A qualidade óssea ou microarquitetura trabecular é responsável por cerca de 30 a 50% da resistência mecânica do osso. O tecido ósseo apresenta uma plasticidade que o torna apto a responder estímulos, adaptando-se às condições patológicas ou fisiológicas que são submetidas. O osso é constituído aproximadamente por 70% de minerais, 20% de matriz orgânica e cerca de 10% de água, o que o diferencia de outros tecidos conjuntivos menos rígidos (Laganá Et Al., 2011). A matriz mineral ou inorgânica é formada predominantemente por Ca e P, na forma de cristais de hidroxiapatita,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , constituindo aproximadamente 60 a 70% do peso do osso e sendo responsável pelas propriedades de rigidez e resistência à compressão. Já a desmineralização do osso ocorre quando a ingestão de minerais é inadequada, ou quando sua perda é excessiva (exemplo: período de formação da casca do ovo, nas aves) (Ufrgs, 1995).

O objetivo do experimento foi avaliar a densidade óssea em poedeiras submetidas a dois métodos de debicagem.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de avicultura do Núcleo de Ciência e Pesquisa Aplicada em Monogástricos (NUPAM) da Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC Xanxerê. Foram utilizadas 160 aves, no período de 0 a 15 semanas de idade, sendo avaliados dois métodos de debicagem (lâmina quente e radiação infra-vermelha) em duas linhagens (poedeira leve – Hy-Line W36 e poedeira semi-pesada Hy-Line Brown). As aves foram distribuídas no primeiro dia de idade, em delineamento inteiramente casualizado com arranjo fatorial 2x2, composto por quatro tratamentos com quatro repetições cada, compreendendo 10 aves em cada unidade experimental. A debicagem a Laser foi efetuada no incubatório, no primeiro dia de idade, através de equipamento apropriado, da marca Nova Tech, o qual emite um raio infra-vermelho na ponta do bico, causando a morte tecidual e posterior queda desta porção do bico até a segunda semana de idade. As aves submetidas à debicagem convencional passarão por este processo aos oito dias de idade, através do uso de debicador convencional de lâmina quente, com a temperatura de 700°C, para corte e imediata cauterização do bico. Foi realizado corte do terço final do bico, sendo mensurado à 2mm da narina das aves.

As rações foram formuladas para atender as exigências de aves nas fases de cria e recria de acordo com o manual de cada linhagem para todos os nutrientes. Ração e água foram fornecidas à vontade durante todo o período experimental. As aves foram alojadas em boxes de 2m<sup>2</sup>, e no último dia do experimento, foi abatida uma ave por unidade experimental, foram coletados os ossos da tibiotarso esquerdo e direito, sendo posteriormente congelados e após submetidos a análise da resistência óssea e da densitometria óssea. Para a análise da resistência óssea



ao rompimento, os ossos da tibiotarso direito foram submetidos a ao equipamento chamado texturômetro, o

qual mediu a quantidade em quilograma força (kgf) necessárias para realizar a quebra do osso. Para a avaliação da densidade mineral óssea (DMO) ( $\text{g/cm}^2$ ), conteúdo mineral ósseo (CMO) (g) e superfície da área ( $\text{cm}^2$ ) foi utilizado o tibiotarso esquerdo, em posição dorsoventral, utilizando raio-X de dupla energia absorciometria (DXA), (Horizon Discovery Dxa Hologic, Massachusetts, EUA), avaliando o osso inteiro. Para isso, antes da amostragem, o aparelho foi calibrado com equivalentes de osso e tecido, denominado fantom, fornecidos pelo fabricante (Hologic®, Massachusetts, EUA).

### Análise estatística

Para obtenção dos dados utilizou-se o software para pequenos animais. Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância e, no caso de diferença significativa, as médias foram submetidas ao teste Tukey a 0,05 de significância.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação tibiotarso de poedeiras as 15 semanas, houve diferença ( $P=0.037$ ) na resistência óssea cujas aves da linhagem semi-pesadas apresentaram maior resistência comparadas as aves pertencentes a linhagem leve. Adicionalmente, não houve alterações ( $P=0.910$ ) na resistência óssea das aves submetidas a debicagem a laser em comparação as aves debicadas com o método da lamina quente.

Comparando superfície de área óssea, não se encontrou diferença ( $P=0.097$ ) entre fêmeas de linhagem leve comparadas com as aves semi-pesadas. Não houveram diferenças ( $P=0.150$ ) entre galinhas debicadas pelo método convencional comparando com matrizes debicadas a laser. Na 15ª semana avaliando a densidade mineral óssea, comprovou-se diferença ( $P=0.007$ ) nas poedeiras semi-pesadas nas quais obtiveram maior densidade óssea comparada com aves da linhagem leve. Adicionalmente, não se encontrou diferença ( $P=0.639$ ) entre as galinhas debicadas pelo método convencional e as aves debicadas pelo método a laser (Laganá Et Al., 2011).

Fernandes (2012) comenta que o tecido ósseo está intimamente relacionado com o crescimento do animal, sofrendo alterações constantes em sua constituição. Sendo assim o conteúdo e sua resistência certamente seriam diferentes entre as duas linhagens avaliadas.

### CONCLUSÕES

Fêmeas da linhagem leve obtiveram resistência óssea, conteúdo mineral ósseo e densidade mineral óssea menor em relação as matrizes semi-pesadas devido à característica genética das aves apresentarem estrutura corporal diferente, o que lhe confere tamanho e composição óssea distintas. Matrizes debicadas por lâmina quente e a radiação infravermelha apresentaram resultados semelhantes demonstrando não haver influência dos métodos de debicagem sobre o desenvolvimento ósseo.

Porém sabe-se que o bem-estar influencia tanto no desenvolvimento corporal como na produção, e a debicagem quanto menor for o tempo de recuperação e influenciar menos possível na apreensão do alimento, menor é o tempo de estresse deste animal consequentemente melhor será o bem-estar. Kang et al (2016), ao avaliarem o conteúdo mineral ósseo em poedeiras sobre diferentes aumentos da densidade populacional notaram que a densidade mineral óssea das tibiotarsos foram menores com uma densidade de estoque de 10 aves/ $\text{m}^2$  comparados com as densidades de 6, 7 e 8 aves/ $\text{m}^2$ , e ao avaliarem a força da casca de ovos produzidos por essas matrizes notaram que as fêmeas com densidade maior obtiveram um pior resultado, comprovando o efeito do bem-estar sobre o desenvolvimento ósseo e a produção.

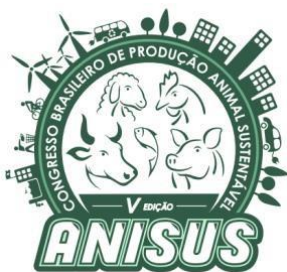
Outro ponto que devemos levar em consideração na debicagem é o consumo de alimento, no qual as poedeiras consumiram melhor quando debicadas pelo método radiação infravermelha comparada as aves debicadas pelo método convencional devido a melhor recuperação após procedimento, o que pode influenciar na quantidade de cálcio ingerido e absorvido e afetar a densidade mineral óssea, como citado por kang et al (2016) ao avaliarem a densidade populacional e consumo frente ao conteúdo mineral ósseo, e schreiweis et al (2003) ao avaliarem diferentes níveis de cálcio na dieta e o efeito na densidade mineral óssea e o conteúdo mineral ósseo.

### AGRADECIMENTOS

Agradeço ao professor orientador pela confiança e aos colegas colaboradores que contribuíram para realização deste projeto. Obrigado pela dedicação e empenho de cada um.

### REFERÊNCIAS

- JAVIER ALVES VIEIRA FILHO, E. A. Índice produtivo e qualidade de ovos de galinhas poedeiras submetidas a diferentes métodos de debicagem. 2016. Disponível em: <  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-204X2016000600759](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2016000600759)>. Acesso em: 13/08/19.
- FILHO, J. A. V. MÉTODOS DE DEBICAGEM: DESENVOLVIMENTO E DESEMPENHO PRODUTIVO DE POEDEIRAS LEVES E SEMIPESADAS. 2016. Disponível em: <  
[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/138964/vieirafilho\\_ja\\_dr\\_bot\\_int.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/138964/vieirafilho_ja_dr_bot_int.pdf?sequence=4&isAllowed=y)>. Acesso em: 14/08/19.
- BARBOSA, E. A. Avaliação da qualidade óssea mediante parâmetros morfométricos, bioquímicos e biomecânicos em frangos de corte. 2011. Disponível em: <  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-35982010000400011](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982010000400011)>. Acesso em: 15/08/19.
- UFRGS. BIOQUÍMICA DO TECIDO ÓSSEO. 1995.



# V ANISUS

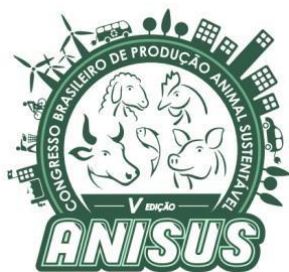
Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

---

Disponível em: <  
[https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/osso\\_henn.pdf](https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/osso_henn.pdf) >.  
Acesso em: 15/08/2019.

LAGANÁ ET AL. Influência de métodos de debicagem e do tipo de bebedouro no desempenho e na qualidade dos ovos de codornas japonesas. 2011. Disponível em: <  
<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n6/09.pdf> >. Acesso em: 15/08/19.

UFRGS. BIOQUÍMICA DO TECIDO ÓSSEO. 1995.  
Disponível em: <  
[https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/osso\\_henn.pdf](https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/osso_henn.pdf) >.  
Acesso em: 15/08/2019.



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

**Tabela 1** – Avaliação óssea de poederiras na 15ª semana de idade

	Resistê ncia Óssea (Kgf)	Conteú do mineral ósseo	Superfíc ie de área (cm <sup>2</sup> )	Densida de mineral óssea (g/cm <sup>2</sup> )
Matriz leve-Laser	13.32B a	0.45Ba	4.06	0.11Ba
Matriz Leve- Lâmina quente	12.40B a	0.38Ba	3.40	0.11Ba
Matriz Semi- pesada- Laser	14.72A a	0.6Aa	4.39	0.15Aa
Matriz semi- pesas- Lâmina quente	15.01A a	0.59Aa	4.13	0.14Aa
CV %	12.71	25.54	16.94	19.34
Linhagem	0.037	0.03	0.097	0.007
Debicagem	0.910	0.267	0.150	0.639
Linhagem x debicagem	0.308	0.894	0.518	0.639

## **Desempenho de Poedeiras na Fase de Cria e Recria Submetidas a Diferentes Métodos de Debicagem**

Heloisa Pagnussatt<sup>1</sup>, Paulo Cesar Guarnieri<sup>2</sup>, Edegar Aniecevski<sup>3</sup>, Felipe Leite<sup>4</sup>, Géssica Paula Tobias<sup>5</sup>, Tiago Goulart Petrolli<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, UNOESC Xanxerê, Xanxerê, SC, Brasil, CEP 89820-000. Bolsista FUMDES/Art 171

<sup>2</sup>Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal – UNOESC, Xanxerê Santa Catarina, Brasil. Bolsista Capes.

<sup>3</sup>Graduando em Zootecnia, UNOESC Xanxerê, Xanxerê, SC, Brasil, CEP 89820-000. Bolsista PIBIC/CNPq

<sup>4</sup>Graduando em Medicina Veterinária, UNOESC Xanxerê, Xanxerê, SC, Brasil, CEP 89820-000. Bolsista FUMDES/Art 171

<sup>5</sup>Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal – UNOESC, Xanxerê Santa Catarina, Brasil. Bolsista Capes

<sup>6</sup>Docente e pesquisador da UNOESC Xanxerê, Xanxerê, SC, Brasil, CEP 89820-000.

### **INTRODUÇÃO**

Com a intensificação da produção conseguimos aumentar a produtividade, baixar custos ao produtor, garantir um produto de melhor qualidade e tendo um valor bem mais acessível ao consumidor final, Saccomani (2015).

Seguindo as normas do manual da linhagem, Hy-Line (2016), quando for realizado o método, convencional deve-se respeitar um período de 7-10 dias de idade das aves, utilizando um o debicador de lâmina quente, é recomendado que a lâmina esteja em bom estado e temperatura de 650°C. A debicagem serve como uma ferramenta indispensável no campo, ela evita que ocorra grandes perdas econômicas. O método infravermelho, Dennis et al; (2009) demonstra que, consiste em aplicar alta temperatura do infravermelho que penetre a camada córnea ate chegar ao tecido gerador da córnea, o que irá posteriormente inibir um crescimento do bico

Objetivou-se avaliar o efeito de dois métodos de debicagem em duas linhagens de poedeiras comerciais sobre o desempenho, rendimento de órgãos e indicadores ósseos nas aves.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado no setor de avicultura do Núcleo de Ciência e Pesquisa Aplicada em Monogástricos (NUPAM) da Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC Xanxerê. Foram utilizadas 160 aves, no período de 0 a 16 semanas de idade, sendo avaliados dois métodos de debicagem (lâmina quente e radiação infra-vermelha) em duas linhagens (poedeira leve e poedeira semi-pesada).

A debicagem a Infravermelho foi efetuada no incubatório, no primeiro dia de idade, através do equipamento Nova Tech, o qual emitiu um raio

infravermelho na ponta do bico, causando a morte tecidual e posterior queda desta porção do bico cerca de duas semanas depois.

As aves submetidas à debicagem convencional passarão por este processo aos oito dias de idade, através do uso de debicador convencional de lâmina quente para corte e imediata cauterização do bico. Foram submetidas ao corte do terço final do bico, sendo mensurado à 2mm da narina das aves.

Sendo abatida no final do experimento uma ave cada por repetição, para a análise do peso relativo dos órgãos. Para a análise dos órgãos foi obtido o peso do fígado, moela, proventriculo, coração e intestino delgado e calculada a sua relação percentual em relação ao peso corporal da ave.

### **Análise estatística**

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância e, no caso de diferença significativa, as médias submetidas ao teste Tukey a 0,05 de significância no software Sas (SAS Institute Inc., 2008).

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Sendo avaliado na fase de cria o período das 0 a 6 semanas de idade das aves, apresentaram alterações significativas de acordo com as linhagens e os métodos de debicagem. Quando avaliado o peso das matrizes ocorreu uma diferença nas linhagens, sendo que nas poedeiras semi-pesadas obtiveram resultado melhor comparado as leves. Já na comparação entre debicagens a que mais obteve representatividade foi a infravermelho.

Dennis & Cheng (2012) chegaram a conclusão que o aparo do bico a infravermelho consegue melhorar o bem-estar das aves, a mão-de-obra reduz por conta do momento da debicagem que pode ser feita na primeira

vacinação ainda no incubatório. Reduzindo o manejo durante a criação e a quantidade de captura dessas aves, isso é estressante, os autores demonstram que esse processo reduz e evita falhas humanas, reduzindo a desuniformidade de bicos e de aves.

Analisando a fase de recria (Tabela 1) observou-se uma diferença ( $P < 0,001$ ) entre o peso das aves nas 9, 12 e 15 semanas, as matrizes leves tiveram um peso menor comparando com as matrizes semi-pesadas. Sendo que, automaticamente ocorreu aumento ( $P < 0,001$ ) de peso nas poedeiras que passaram pela debicagem a infravermelho comparando com as poedeiras que foram submetidas a lamina quente.

Como mostra os estudos de, Petrolli et al. (2017) obtiveram que as frangas que passaram pela debicagem a infravermelho tiveram maior peso corporal em todas as semanas de vida quando comparadas as debicadas a lamina quente. As aves que passaram pelo método a infravermelho foram mais pesadas ( $P < 0,05$ ) comparadas ao método convencional.

Dennis & Cheng (2010) encontraram a melhor eficiência alimentar em aves que passaram pela debicagem a infravermelho, por conta da melhor anatomia do bico depois do corte, com isso os bicos eram mais simétricos, longos, durante a alimentação era menos sensíveis a dor, o que minimizou os efeitos negativos que a debicagem convencional trás.

Quando comparamos os dados obtidos no peso dos órgãos (Tabela 2) obtivemos que, as aves que passaram pelo método de debicagem a infravermelho tiveram órgãos mais pesados comparados as do método de lamina quente.

## CONCLUSÕES

Conclui-se que a debicagem por infravermelho promove melhor desenvolvimento corporal e maior consumo de ração nas duas linhagens de poedeiras.

Os métodos de debicagem não comprometem o desenvolvimento de órgãos. Desta forma, a debicagem infravermelho pode ser utilizada como substituição ao método convencional de debicagem. As duas linhagens apresentaram desenvolvimento corporal e dos órgãos dentro das curvas normais independente do método utilizado.

## REFERÊNCIAS

DENNIS, R. L.; CHENG, H. W. A comparison of infrared and hot blade beak trimming in laying hens. **Int. J. Poultry Science**, v. 9, p. 196-173, 2010.  
DENNIS, R. L.; FAHEY, A. G.; CHENG, H. W. Infrared beak treatment method compared with conventional hot-blade trimming in laying hens. **Poultry Science**, v. 88, p. 38-43, 2009.

DENNIS, R.L.; CHENG, H.W. Effects of different infrared beak treatment protocols on chicken welfare and physiology. **Poultry Science**, v. 91, n.7, p. 1499–1505, 2012.

**HY-LINE DO BRASIL**. Hy-Line variety W-36: Guia de Manejo. 2016. Disponível em: <[https://www.hyline.com/userdocs/pages/36\\_COM\\_POR.pdf](https://www.hyline.com/userdocs/pages/36_COM_POR.pdf)>. Acesso em: 15. Out. 2019.

PETROLI, T. G. Effects of laser beak Trimming on the Development of Brown Layer Pullets. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 19, n. 1, p. 123-128, 2017. Available from: <Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rbca/v19n1/1516-635X-rbca-19-01-00123.pdf>>. Accessed: Mar. 12, 2018. doi: 10.1590/1806-9061-2016-0307.

SACCOMANI, A.P.O. Physicochemical quality of laying hens eggs in conventional, cage-free and free-range systems. 57p. Dissertation (Master in sustainable animal production) - **Institute of Animal Science**, Nova Odessa, 2015.

## Tabelas

**Tabela 1 – Desempenho de poedeiras na fase de recria**

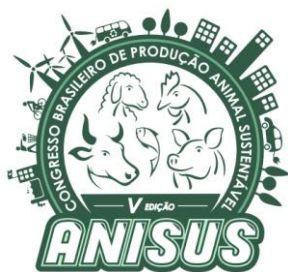
15 semanas	Peso (g)	Ganho de peso (g)	Consumo (g)	CA
ML IV	1150Ba	650Ba	2720Ba	4,14Bb
ML LQ	1130Bb	690Ba	2530Bb	3,66Ba
MS IV	1390Aa	820Aa	3040Aa	3,7Ab
MS LQ	1300Aa	770Aa	2750Ab	3,54Aa
CV(%)	3,14	6,50	5,56	6,49
Valor P				
Linhagem	<0,001	<0,001	0,001	0,021
Debicagem	0,006	0,783	0,003	0,010
L X D	0,078	0,068	0,504	0,162

\*Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença entre linhagens. Letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença entre métodos de debicagem. ML – matriz leve; MS – matriz semi-pesada; IV – infravermelho; LQ - lâmina quente.

**Tabela 2 Rendimento de órgãos de poedeiras as 15 semanas de idade**

Trat	Fígado	Moela	Proventrículo	Intestino Delgado
ML IV	23,0 Ba	40,6 Ba	6,0Ba	42,4Aa
ML LQ	21,8 Ba	34,4 Ba	4,8Ba	44,0Aa
MS IV	26,0 Aa	45,2 Aa	7,0Aa	51,2Aa





# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

MS LQ	25,2Aa	40,8Aa	6,4Aa	48,8Aa
CV (%)	11,86	14,19	12,19	13,46
Valor P				
Linhagem	0,023	0,046	0,020	0,153
Debicagem	0,443	0,054	0,020	0,320
L X D	0,877	0,729	1,000	0,487

\*Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença entre linhagens. Letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença entre métodos de debicagem. ML – matriz leve; MS – matriz semi-pesada; IV – infravermelho; LQ - lâmina quente.

## Comparação da composição química de rações comerciais para cães na fase de filhote e adulto

Ivan Machado Rodrigue da Silva<sup>1</sup>, Pâmella da Silva Querubin<sup>2</sup>, Fabiano Cezar Mascarello<sup>3</sup>, Paloma Cristiny Tavares<sup>4</sup>, Dayane Barbosa dos Santos<sup>5</sup>, Emilyn Midori Maeda<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup> Bacharelado em Zootecnia - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil.

### INTRODUÇÃO

A população de animais pets tem crescido de maneira constante. Dados da ABINPET juntamente com o IBGE, apontam que o Brasil se encontra na segunda colocação em relação à cães e gatos (ABINPET, 2018). Dessa forma faz-se necessária uma preocupação especial com a alimentação.

A população canina é maior em relação à felina, enquanto os cães possuem cerca de 52,2 milhões, os gatos possuem 22,1 milhões (ABINPET, 2018). Essa diferença, provavelmente, deve-se ao fato de os cachorros serem naturalmente, em sua maioria, mais apegados aos seres humanos em comparação aos gatos, já que esses últimos têm por característica, serem mais independentes (BBC, 2015).

Atualmente existem diversos tipos de rações, que variam entre: econômica, premium e super premium. O Brasil é um dos maiores produtores mundiais com cerca de 500 marcas de 85 fabricantes (BBC, 2015). Porém é preciso levar em consideração sua composição bromatológica, para que estas não os prejudiquem, e atendam às necessidades dos animais, observando não apenas a deficiência dos nutrientes, mas também excessos. Excesso de energia em uma dieta, por exemplo, pode levar o animal a desenvolver obesidade.

Este trabalho teve como objetivo realizar um estudo de caso, avaliando matéria seca (MS), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), fibra bruta (FB) e proteína bruta (PB) de diferentes tipos de rações destinados para cães filhotes e adultos, verificando se atendem suas necessidades.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos (UTFPR-DV), no laboratório de análise de alimentos. Foram avaliadas três marcas de rações presentes nos *pets shops* da cidade de Dois Vizinhos/PR, selecionadas de modo aleatório sendo classificadas de acordo com a qualidade, que são: econômica, premium e super premium, para a fase de filhote e adulto. O porte animal avaliado foi o médio, contendo de 9,5 kg à 23 kg, segundo Hoskins e Goldston (1999).

Foi realizado estudo de caso de três marcas diferentes: A, B e C; com qualidades diferentes, sendo 8

amostras (duas amostras econômicas, três premium e três super premium) para a fase filhote e 8 amostras para a fase adulta (2 amostras econômicas, 3 premium e 3 super premium), totalizando 16 amostras. Uma das marcas escolhidas não havia a qualidade econômica, tanto para filhotes quanto para adultos, apenas a premium e a super premium, por isso, o total de 8 e não 9 amostras.

Foram coletadas 100 gramas de cada ração, com repetição, a qual foi moída em moinho tipo Willey a 1 mm para determinação dos teores de MS, FB, MM e EE (Silva & Queiroz, 2002), e PB (AOAC, 1998). Foram realizadas 8 análises para cada variável, sendo assim 40 análises, e 80 no total devido a repetição.

Os valores declarados (VD) na embalagem de cada produto foram analisados e comparados aos valores observados (VO), o valor aceitado como tolerância foi de 10% para mais e para menos (MAPA, 2003).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os teores de umidade e PB (Tabela 2; Tabela 3), todas as MARCAS estavam em conformidade, portanto, a porcentagem de não conformidade (NC) foi nula, obtendo bons resultados.

O maior teor de PB foi encontrado na marca C, categoria filhote, ração classificada como super premium, com o valor de 37,08%, 68% a mais que o que o mínimo estipulado pela norma, nesta categoria. Já o menor valor encontrado foi de 23%, também da marca C na categoria adulto, ração classificada como econômica, o mesmo se encontra elevado para esta fase da vida, podendo levar a obesidade, mas se encontra dentro do limite mínimo permitido pelo MAPA. Os maiores teores de PB encontrados foram na categoria filhote, assim como o esperado, já que é nesta fase que há maior exigência e índice de crescimento. De acordo com Fortes (2005), a proteína em excesso não é uma boa opção, já que este excesso não é aproveitado, e sim, apenas excretado pela urina, além de ser o nutriente que mais encarece a ração.

Os teores de FB se encontraram dentro do limite estabelecido pelo MAPA (Tabela 1). Os teores de FB (Tabela 2; Tabela 3) encontram-se bem próximos quando comparado as marcas, exceto na categoria adulto (ração econômica), na qual o valor da marca A foi bem superior a marca C. No segmento econômico, a fonte de fibra geralmente usada é o farelo de trigo, por possuir baixo

custo. Em um estudo realizado por Burrows et al. (1982), utilizando diferentes dietas de FB, perceberam que ao passo que a FB aumentava, a digestibilidade da MS reduzia e o peso e umidade das fezes aumentava, além de auxiliar na motilidade intestinal. Isto ocorre porque o fornecimento adequado de fibra promove a proliferação dos enterócitos, melhorando a absorção intestinal (Donatto et al., 2006). De acordo com o NRC (1986), não há um limite mínimo de fibra, sendo que a maioria das rações está entre 1 – 4%.

Em relação à MM (Tabela 2; Tabela 3), apenas uma das marcas classificadas como super premium, da categoria filhote não estava em conformidade. Os maiores valores encontrados para MM foram na marca B, categoria adulto, nos tipos premium e super premium, obtendo 10,28% e 10,22% respectivamente.

A análise que mais estava em desconformidade ao declarado foi o EE (Tabela 2; Tabela 3). Nesta variável, ao menos uma marca de cada classificação obteve NC, destacando o tipo super premium da categoria filhote, que obteve 100% de não conformidade, não atingindo o que era estipulado na embalagem. Rações que não contém o teor correto de EE têm sua palatabilidade diminuída, já que a gordura auxilia neste ponto nas rações, principalmente na categoria filhote, na qual o índice de rejeição é maior, além de servir como fonte de energia. Entretanto, em excesso pode resultar em possíveis problemas, como a obesidade.

## CONCLUSÕES

As rações analisadas podem ser classificadas de boa qualidade, pois atendem aos limites mínimos e máximos estipulados pelo MAPA. A ração econômica apresenta teores satisfatórios de proteína bruta, no entanto é necessário a atenção a fonte utilizada na formulação da ração que pode ser de menor qualidade. Para marcas da qualidade econômica e premium o extrato etéreo apresentou valores inferiores aos estipulados, podendo afetar na palatabilidade da ração.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a UTFPR-DV pelo espaço cedido para a realização das análises e a todos que auxiliaram de forma direta ou indireta, garantindo assim o sucesso do mesmo.

## REFERÊNCIAS

Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação - ABINPET. Mercado PET Brasil. 2018. Available at: <[http://abinpet.org.br/download/abinpet\\_folder\\_2018\\_d9.pdf](http://abinpet.org.br/download/abinpet_folder_2018_d9.pdf)>. Accessed on: Jul. 29, 2019.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry. 16a, 2nd ed. Washington: AOAC, 1998.

BBC Brasil. Por que nos apegamos aos cães? 2015. Available at: <[http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/04/150421\\_ver\\_t\\_earth\\_vinculo\\_cachorro\\_ml](http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/04/150421_ver_t_earth_vinculo_cachorro_ml)> Accessed on: May 12, 2016.

BURROWS, C. F.; KRONFELD, D. S.; BANTA, C. A.; MERRITT, A. M. Effects of fiber on digestibility and transit time in dogs. *Journal of Nutrition*, 1982.

DONATTO, F.F.; PALLANCH, A.; CAVAGLIERI, C.R. Fibras dietéticas: Efeitos terapêuticos e no exercício. *Saúde em Revista*, 2006.

HOSKINS, J.D.; GOLDSTON, R.T.; LAFLAMME, D.P. Nutrição e distúrbios nutricionais. In: GOLDSTON, Richard T.; HOSKINS, Johnny D. *Geriatrics e Gerontologia, Cão e Gato*. Roca: São Paulo, 1999.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2003. Instrução Normativa nº9, de 09 de julho de 2003. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Seção 1, p. 7.

NACIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient Requirements of Dogs and Cats. NationalAcademy Press. Washington, 2006, 424p.

Silva, D.J.; Queiroz, A.C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002.

## Figuras e Tabelas

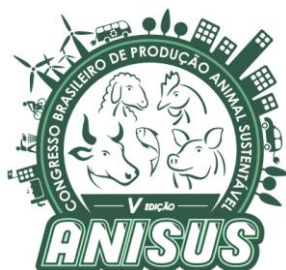
**Tabela 1** - Necessidades nutricionais para cães filhotes e adultos.

Parâmetros	Filhotes (%)	Adultos (%)
Umidade (máx.)	12,0	12,0
Proteína bruta (mín.)	22,0	16,0
Extrato etéreo (mín.)	7,0	4,5
Fibra bruta (máx.)	6,0	6,5
Matéria mineral (máx.)	12,0	12,0

Fonte: Adaptado de Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2003).

**Tabela 2** - Valores declarados (VD) e observados (VO) de rações comerciais de cães filhotes da qualidade econômica (E), premium (P) e super premium (SP).

Amostr a	E (VD )	E (VO )	P (VD )	P (VO )	SP (VD )	SP (VO )
Umidade (máx. %)						
A	10,0	8,0	10,0	5,9	10,0	6,5
B	-	-	12,0	8,8	12,0	9,0
C	12,0	7,6	10,0	7,7	9,0	6,1
(máx.)	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
Proteína Bruta (%)						
A	22,0	31,6	29,0	32,1	32,0	34,1
B	-	-	25,0	28,4	25,0	30,4
C	25,0	23,0	22,0	27,0	30,0	28,7
(mín.)	22,0	22,2	22,0	22,0	22,0	22,0
Fibra Bruta (%)						
A	3,5	4,1	3,0	3,9	4,0	3,8
B	-	-	3,0	3,0	3,0	3,0
C	3,5	3,4	3,0	2,99	2,8	3,0



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

(máx.)	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
NC (%)	50,00		33,33		-	
Matéria Mineral (%)						
A	9,0	7,3	9,0	8,8	8,0	9,0
B	-	-	11,0	8,5	11,0	8,3
C	9,0	7,7	9,0	6,6	8,0	5,7
(máx.)	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
NC (%)	-		-		33,33	
Extrato Etéreo (%)						
A	8,0	12,3	10,0	12,4	13,0	10,6
B	-	-	8,0	5,5	8,0	7,3
C	8,0	5,8	10,0	9,8	18,0	13,5
(mín.)	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
NC (%)	50,00		33,33		100,00	

NC: percentagem de produtos com nutrientes em não conformidade.

**Tabela 3** - Valores declarados (VD) e observados (VO) de rações comerciais de cães adultos da qualidade econômica (E), premium (P) e super premium (SP).

Amostra	E (VD)	E (VO)	P (VD)	P (VO)	SP (VD)	SP (VO)
Umidade (máx. %)						
A	10,0	5,9	10,0	6,8	10,0	7,0
B	-	-	12,0	7,6	12,0	9,0
C	12,0	9,1	10,0	8,4	9,0	7,2
(máx.)	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
Proteína Bruta (%)						
A	18,0	28,6	21,0	28,2	27,0	30,3
B	-	-	18,0	23,9	22,0	28,4
C	20,0	28,8	22,0	27,0	26,0	28,7
(mín.)	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
Fibra Bruta (%)						
A	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0	3,8
B	-	-	4,0	3,7	3,0	3,1
C	4,5	3,7	3,0	3,1	3,2	3,1
(máx.)	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Matéria Mineral (%)						
A	10,0	6,3	10,0	6,8	8,0	7,8
B	-	-	4,0	3,7	3,0	3,1
C	10,0	7,9	9,0	6,8	7,7	6,9
(máx.)	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
Extrato Etéreo (%)						
A	8,0	10,9	8,0	10,2	12,0	10,5
B	-	-	7,0	7,6	8,0	7,1
C	8,0	6,6	10,0	7,7	12,0	12,1
(mín.)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
NC (%)	50,00		66,66		66,66	

NC: percentagem de produtos com nutrientes em não conformidade.

## Avaliação bromatológica de rações comerciais a granel para cães adultos

Ivan Machado Rodrigues da Silva<sup>1</sup>, Dayane Pereira de Souza<sup>2</sup>, Douglas Francisco da Silva<sup>3</sup>, Jackeline Dall Agnol de Lima<sup>4</sup>, Patricia Rossi<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Zootecnia – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil.

### INTRODUÇÃO

O mercado de rações para cães e gatos, vem apresentando mudanças expressivas nas últimas décadas, relacionado ao aumento de animais de companhia (Padovez, 2014). O Brasil é o segundo país no mundo com maior população de cães e gatos e também em faturamento no ramo pet food, ficando atrás dos Estados Unidos que lidera esse ranking. O número total de animais de estimação é aproximadamente 132,4 milhões, sendo em cerca de 52 milhões de cães e 22,1 milhões gatos. Em 2017 a produção de rações para cães e gatos atingiu 2,6 milhões de toneladas, aumento de 3% em relação a produção de 2016 (ABINPET, 2017; ABINPET, 2018).

A ração é o alimento mais econômico fornecido na alimentação animal com ingredientes e nutrientes que devem garantir um nível mínimo de qualidade, propiciando saúde e bem-estar, podendo assim, maximizar a expectativa de vida do animal (Silva et al., 2010).

Existem diferentes linhas de rações secas para os cães e gatos, entre elas podemos citar: econômicas ou standard, premium e super-premium. A linha econômica o que a diferi das outras linhas, é a qualidade dos ingredientes utilizados, formuladas para atender as exigências nutricionais mínimas do animal, sendo a linha mais vendida, devido ao seu acessível valor comercial. As rações premium e super-premium contêm matérias-primas e formulações especiais o que aumenta o valor comercial do produto (Martins & Pontieri, 2010).

Em algumas agropecuárias e pet shops as rações são vendidas a granel, ficando expostas ao ambiente, o que leva a diminuir o seu tempo de prateleira, reduzindo sua palatabilidade e o seu valor nutricional ofertado (Zanferari, 2012).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a proteína bruta, matéria mineral, fibra bruta, extrato etéreo e umidade de rações econômicas a granel para cães adultos, verificando se as mesmas estão de acordo com o rótulo e conforme os valores estabelecidos pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA).

### MATERIAL E MÉTODOS

As amostras para análise foram coletadas em agropecuárias e pet shops de Dois Vizinhos – PR entre os meses de agosto e setembro de 2018. Foram coletadas 10 amostras de rações secas para cães adultos, todas de marcas diferentes comercializadas a granel da linha econômica. As

rações foram identificadas afim de preservar a identidade dos fabricantes, sendo denominadas: R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10.

As amostras foram moídas em moinho tipo Willey a 1 mm para determinação dos teores de matéria mineral e proteína bruta (AOAC, 1998), fibra bruta e extrato etéreo (Silva & Queiroz, 2002) e a umidade foi calculada a partir do teor da matéria seca (AOAC, 1995).

Foram realizadas triplicatas das amostras e as médias foram comparadas utilizando o teste de Tukey a 5% de significância, sendo após comparados com os valores obtidos das análises com o rótulo de cada ração e os valores mínimos e máximos estabelecido pela Instrução Normativa nº 09, de 14 de julho de 2003 do MAPA (umidade máxima: 12,0%; proteína bruta mínima: 16,0%; extrato etéreo mínimo: 4,5%; fibra bruta máxima: 6,5%; matéria mineral máxima: 12,0%)

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de umidade não diferiram ( $P>0,05$ ) entre os valores apresentados no rótulo em relação ao analisado (Tabela 1). Apesar disso, pode-se observar que todas as rações apresentaram valores de umidade analisado inferiores aos declarados no rótulo, sendo assim, na avaliação de conformidade com o rótulo, todas as rações apresentam valores dentro do limite estabelecido que é de 12% de umidade, prescrito pela Instrução Normativa nº 09, de 14 de julho de 2003 do MAPA, porém, houve uma diferença média entre a umidade analisada nas amostras e o declarado no rótulo de 4,1%, essa redução pode ser para garantir um tempo maior de prateleira, mas podendo afetar o consumo pelos animais.

Os resultados de umidade observados neste trabalho, estão de acordo com Case et al. (2011), que observou que rações secas para cães, apresentam cerca de 6 % a 10 % de umidade e 90 % ou mais de matéria seca.

Do mesmo modo, Carpim & Oliveira (2009), avaliaram 18 rações econômicas e 36 rações Premium e observaram que o teor de umidade foi de 12,5% das rações econômicas e 10% das rações Premium, onde estavam compatíveis com teor de umidade na legislação.

Rações que apresentam elevados níveis de umidade, podem apresentar crescimento de microrganismos patogênicos, proporcionando uma redução em sua qualidade e no seu tempo de conservação (Welti-Chanes;



Vergara 1997).

Os teores de PB diferiram ( $P>0,05$ ) entre as rações analisadas em relação ao declarado nos rótulos (Tabela 3). Os teores de PB analisados apresentaram um acréscimo médio em relação ao rótulo de 4,42%. Esses níveis de PB são esperados em rações premium ou super premium, as quais são formuladas com teores de PB acima da exigência animal, mas não em rações econômicas a qual atende exatamente a exigência animal.

Os níveis de proteína bruta obtidos na análise, demonstraram que apenas a amostra R2 estava próxima ao valor declarado, dentro dos 10% aceitável, as demais amostras estavam todas com valores elevados de PB, em comparação com os valores declarados em rótulo, mesmo considerando 10% de diferença da média. Em relação aos níveis de conformidade com a legislação, todas as amostras de rações econômicas, permaneceram dentro do limite mínimo de 16%, exigido pelo MAPA.

Os cães adultos necessitam de uma dieta com alto nível de proteína, segundo a Association of American Feed Control Officials, o teor de PB indicando para rações secas, é de no mínimo de 18% para cães adultos. (AOAC, 2012).

Os resultados estão de acordo com Souza (2017) que observou que os níveis de PB das rações da linha econômica designada para cães adultos, encontrava-se com 10% do valor elevado em relação ao recomendado pelo fabricante e aos valores obtidos das análises bromatológica das amostras. Em um estudo realizado com três rações diferentes da linha econômica, para cães adultos, com o objetivo de se analisar o teor de proteína bruta das rações, Volpato (2014), observou que os valores de PB, nas rações, foram 9,5%; 12,66% e 10,33%, superior ao determinado no rótulo, valores semelhantes, aos resultados deste trabalho.

Os teores de EE não diferiram ( $P>0,05$ ) entre os valores apresentados no rótulo em relação ao analisado (Tabela 2). As amostras R1, R3, R7 e R8 apresentaram um acréscimo médio em relação ao rótulo de 2,05%, enquanto amostras R2, R4, R5, R6, R9 e R10, apresentaram um decréscimo médio em relação ao rótulo de 2,5%, as amostras R4, R6 e R8 estavam dentro do limite dos 10% aceitável da média, em comparação ao valor declarado. O decréscimo é esperado, devido a ração ser a granel, sendo assim, passível de sofrer a oxidação, que pode ocorrer pela presença de oxigênio, altas temperaturas, umidade e excesso de luz no ambiente de armazenamento, diminuindo o teor de EE e nutricional consequentemente.

Já as rações que apresentaram maior teor de EE, pode ser decorrente da sua formulação, pois no rótulo o fabricante declara o valor mínimo de extrato etéreo que pode conter em sua composição, mas podendo conter uma fração maior de energia na sua formulação, o que ocorreu nas amostras analisadas. Rações formuladas com grande quantidade de gordura, pode levar o cão adulto a

obesidade, pelo excesso de energia de sua dieta (Melo et al., 2014).

Em comparação aos níveis de conformidade com a legislação, todas as amostras estavam com os valores acima do limite mínimo de 4,5%, exigido pelo MAPA.

Os resultados obtidos demonstram-se divergentes aos observados por Ferreira et al. (2010), onde verificou que 85,71% das rações dos segmentos econômica, premium e super premium, apresentaram resultados para EE, inferiores à diferença média declarada no rótulo.

Melo et al. (2014), analisaram em seu estudo, seis rações para cães de marcas diferentes, os resultados das análises demonstraram que os níveis de EE estavam fora dos limites previstos pela legislação do MAPA.

Os teores de FB diferiram ( $P>0,05$ ) entre as rações analisadas em relação ao declarado nos rótulos (Tabela 3). Foi observado nas análises que as amostras R2 e R3 estavam próximas ao valor declarado, dentro dos 10% aceitável da média, as demais amostras encontravam-se todas com valores de FB inferiores, demonstrando uma redução média de 3,2% em relação aos rótulos. Porém, todas as amostras, demonstraram estar em conformidade com a legislação, ficando dentro do limite máximo exigido pelo MAPA.

As fibras desempenham um papel importante no organismo do animal, as fibras solúveis (pectina), são responsáveis pelo equilíbrio do trato digestivo, pois são fibras fermentáveis, as fibras insolúveis (lignina e celulose), contribuem na formação do bolo fecal e no peristaltismo do intestino (Grandjean, 2006).

Os resultados obtidos neste trabalho, estão de acordo com Pires et al. (2014) que observou em suas análises, resultados semelhantes com 15 amostras de rações para cães adultos, onde todas demonstraram estar em conformidade para os níveis de FB.

Carciofi et al. (2009) ao analisar 16 rações, observou que o resultado de análise de FB, demonstraram um número maior de inadequações, onde 9 rações apresentaram valores superiores ao declarado em rótulo. Os níveis de FB, obtiveram um valor de 6,4 %, sendo um valor próximo do máximo que é permitido para rações da linha econômica para cães adultos.

Segundo Earle et al. (1998) os níveis elevados de fibra bruta composto em uma ração, devido ao excesso de inclusão de farelos vegetais em sua formulação, podem afetar a vida dos cães, comprometendo a digestão e absorção do alimento.

Os teores de FB diferiram ( $P>0,05$ ) entre as rações analisadas em relação ao declarado nos rótulos (Tabela 3). A amostra R8, apresentou um acréscimo médio em relação ao rótulo de 1,45%, enquanto amostras R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R9 e R10, apresentaram um decréscimo médio em relação ao rótulo de 18,79%, a amostra R3 apresentou estar

dentro do limite de 10% da média declarada no rótulo.

As rações de linha econômicas, contêm em sua formulação uma maior proporção de ingredientes de origem vegetal, o que proporciona um menor nível de MM em sua composição, já as rações da linha premium e super premium, apresentam uma maior proporção de MM, que se deve a grande quantidade de farinha de ossos e carne, utilizadas em sua formulação (Carciofi et al., 2009).

As rações fornecidas para os cães devem conter um equilíbrio de proteína vegetal e mineral. O excesso de minerais nas rações, comprometem a digestibilidade e qualidade do alimento, por apresentarem um baixo teor de matéria orgânica (Ramalho et al., 2006).

Os teores de MM obtidos demonstraram que apenas a R8 estava acima do nível máximo permitido pelo MAPA.

Os resultados obtidos ficaram próximos aos encontrados por Silva et al. (2010) ao analisar 9 rações secas dos segmentos econômica, premium e super premium para cães adultos, obteve valores médios para MM de 8,89%, 7,92% e 7,88% para as rações econômica, premium e super premium respectivamente.

Souza (2017) observou em sua pesquisa que as rações econômicas para cães se encontravam com os níveis de MM superiores ao máximo que é permitido e com valores divergentes declarado no rótulo pelo fabricante.

Segundo Carpim e De Oliveira (2009), os tutores de animais de companhia, adquirem o alimento fornecido aos seus animais, baseando-se nas informações contidas em sua embalagem, informações e níveis nutricionais divergentes ao informado, podem afetar a saúde do animal.

Rações comercializadas a granel, não tem seus valores nutricionais expressos ao consumidor, impedindo que o consumidor leve um produto com um valor nutricional adequado ao seu animal. Por ficarem expostas ao ambiente, as rações a granel, apresentam uma queda na sua qualidade nutricional, principalmente as rações econômicas, que são formuladas com ingredientes de baixa qualidade, por isso, é importante que após serem adquiridas, essas rações sejam consumidas em um menor tempo possível.

## CONCLUSÕES

As rações econômicas comercializadas a granel, demonstraram estar com os níveis nutricionais divergentes, aos seus respectivos rótulos, comprometendo os níveis nutricionais exigidos para a dieta dos cães adultos.

Entretanto grande parte, das amostras de rações secas para cães adultos, demonstraram estar dentro dos limites

mínimo e máximo exigidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a UTFPR-DV pelo apoio para realização das análises bromatológicas, em especial à Prof. Magali Floriano Peixoto, responsável pelo laboratório de Bromatologia. E agradecemos aos pets shops pelas amostras de rações cedidas para realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

Associação brasileira da indústria de produtos para animais de estimação - ABINPET. Produção de 2,53 milhões de toneladas de pet food está aquém do potencial brasileiro. Available at: <<http://abinpet.org.br/site/producao-de-253-milhoes-de-toneladas-de-pet-food-esta-aquem-do-potencial-brasileiro/>>. Accessed on: Oct. 15, 2018.

Associação brasileira da indústria de produtos para animais de estimação - ABINPET. Faturamento 2016 do setor pet aumenta 4,9% e fecha em R\$ 18,9 bilhões revela abinpet. Available at: <<http://abinpet.org.br/site/faturamento-2016-do-setor-petaumenta-49-e-fecha-em-r-189-bilhoes-revela-abinpet/>>. Accessed on: Oct. 15, 2018.

Association of official analytical chemists - AOAC. Official methods of analysis. 14th ed. Washington: AOAC, 1995.

Association of official analytical chemists - AOAC. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry. 16a, 2nd ed. Washington: AOAC, 1998.

Association of official Analytical Chemist - AOAC. Horwitz, W. (ED) Official Methods of Analysis of Association Official Analytical Chemists. 17ª edição. Arlington: AOAC Inc, v. 1 e v. 2, 2012.

CARCIOFI, A.C.; TESHIMA, E.; BAZOLLI, R.S.; BRUNETTO, M.A.; VASCONCELLOS, R.S.; PEREIRA, G.T.; OLIVEIRA, L.D. Qualidade e digestibilidade de alimentos comerciais de diferentes segmentos de mercado para cães adultos. Rev. Bras. Saúde prod. An., v.10, n.2, p.489-500, 2009.

CARPIM, W.G., DE OLIVEIRA, M.C. Qualidade nutricional de rações secas para cães adultos comercializadas em Rio Verde-GO. Biotemas, v. 22, n. 2, p. 181-186, 2009.

CASE, L.P.; CAREY, D.P.; HIRAKAWA, D.A.; Nutrição canina e felina. 2. Ed. Lisboa: harcourt brace, 1998. P.424.

Earle, K. E.; Kienzle, E.; Opitz, B.; Smith, P. M.; Maskell, I. E. Fiber affects digestibility of organic matter and energy in pet foods. Journal of Nutrition, Bethesda, v. 128, n. 12, p. 2798S-2800S, 1998.

FERREIRA, J.M.C. C.; CRUZ, V.C.; CALVO, L.A. Composição nutricional e avaliação de rótulo de rações secas para cães comercializadas na cidade de Dracena - SP. VI Simpósio de Ciências da UNESP - Dracena; VII Encontro de Zootecnia - UNESP Dracena, São Paulo, 2010

GRANDJEAN, D. Tudo o que você deve saber sobre o papel dos nutrientes na saúde de cães e gatos. São Paulo: Intergraf, 2006. 96p.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. 2003. Instrução Normativa nº9, de 09 de julho de 2003. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Seção 1, p. 7.

PADOVEZ, P.S. Práticas de armazenagem de alimentos secos industrializados, manejo alimentar e hábitos de compra por proprietários de cães e gatos em descalvado- sp. 2014. 44 f. Dissertação (mestrado em produção animal) – universidade Camilo, Castelo Branco, descalvado, 2014.

PIRES, P.G.S.; TEIXEIRA, L.; MENDES, J.V. Composição nutricional e avaliação rótulo de rações secas para cães e gatos adultos comercializadas em Pelotas-RS. Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18; p. 1001, Pelotas-RS 2014.

RAMALHO, V.C.; JORGE, N. Antioxidantes utilizados em óleos e gorduras e alimentos gordurosos. Química nova, v.29, n.04, p.755-760, 2006.

SILVA, C.V., BARROS, F., SOUZA, C.F.V., Qualidade nutricional de rações Secas para cães adultos comercializadas em Lajeado-RS. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial, v. 4, n. 2, 2010.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002.

SOUZA, V.T., Composição Nutricional e avaliação de rótulos de rações secas para cães e gatos adultos comercializadas em Rio Branco-AC. Rio Branco Acre, 2017.

VOLPATO, P.M. Qualidade de rações para cães adultos armazenadas em recipientes abertos e fechados. Trabalho de Conclusão de Curso, UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2014.

MARTINS, M.S.; PONTIERI, C.F. Diferença dos segmentos: standard, premium e super premium. Cães e gatos: pet food, são paulo, n. 134, p.23-25, 2010.

MELO, M.G., DUARTE, J.S.; MIZUGUTI, P.; HONORIO, G.; MARTINS, F.P.; HONORATO, C.A. Composição bromatológica e qualidade nutricional das Rações secas para cães Journal of Agronomic Sciences, Umuarama, v.3, n.2, p.149-160, 2014.

WELT, J.; VERGARA, F. Atividade de água/ conceito y aplicación en alimentos com alto contenido de humedad. In: Aguilera, J. M. Temas en Tecnología de Alimentos. Santiago, Chile, v. 1, p. 11-26, 1997.

ZANFERARI, A.R.M., Isolamento e identificação de fungos em rações destinadas á alimentação de cães, comercializadas na cidade de Manaus-AM. Trabalhos de Conclusão de Curso 2, 2012.

## Figuras e Tabelas

**Tabela 1** – Teores de umidade descrita no rótulo e analisadas nas rações.

Amostra	Rótulo (Máx. %)	Analisado (%)
R1	10,0	8,06
R2	12,0	7,52
R3	12,0	8,52
R4	10,0	7,81
R5	10,0	5,56
R6	12,0	7,92

R7	12,0	7,84
R8	12,0	7,09
R9	10,0	8,07
R10	12,0	7,97
CV (%)	-	1,53

**Tabela 2** – Teores de proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) descritos no rótulo e analisados nas rações.

Amostr a	PB		EE	
	Rótul o (Mín. %)	Analisad o (%)	Rótul o (Mín. %)	Analisad o (%)
R1	18,00	23,38 <sup>CD</sup>	7,00	8,35
R2	24,00	24,92 <sup>B</sup>	8,00	5,31
R3	18,0	24,18 <sup>BC</sup>	5,00	10,13
R4	20,0	24,89 <sup>B</sup>	8,00	7,59
R5	20,0	23,28 <sup>CDE</sup>	10,00	5,93
R6	18,0	21,96 <sup>EF</sup>	5,00	4,60
R7	18,0	20,80 <sup>F</sup>	5,00	6,28
R8	20,0	22,65 <sup>DE</sup>	7,00	7,43
R9	23,0	32,25 <sup>A</sup>	10,00	8,89
R10	18,0	22,57 <sup>DE</sup>	7,00	5,78
CV (%)	-	1,94	-	0,0001

\*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si (P>0,05) pelo teste de Tukey.

**Tabela 3** – Teores de fibra bruta (PB) e matéria mineral (MM) descritos no rótulo e analisados nas rações.

Amostr a	FB		MM	
	Rótul o (Máx. %)	Analisad o (%)	Rótul o (Máx. %)	Analisad o (%)
R1	6,00	3,60 <sup>B</sup>	12,00	10,45 <sup>B</sup>
R2	5,00	4,91 <sup>A</sup>	11,00	6,56 <sup>G</sup>
R3	5,00	4,93 <sup>A</sup>	10,00	9,41 <sup>C</sup>
R4	6,00	3,71 <sup>B</sup>	10,00	8,77 <sup>D</sup>
R5	4,00	3,00 <sup>C</sup>	10,00	8,16 <sup>E</sup>
R6	4,00	3,01 <sup>C</sup>	12,00	9,40 <sup>C</sup>
R7	6,00	5,23 <sup>A</sup>	12,00	9,09 <sup>CD</sup>
R8	6,00	3,55 <sup>B</sup>	11,00	12,45 <sup>A</sup>
R9	3,00	1,78 <sup>D</sup>	8,00	7,15 <sup>F</sup>
R10	6,00	1,88 <sup>D</sup>	12,00	9,22 <sup>CD</sup>
CV (%)	-	3,03	-	0,20

\*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si (P>0,05) pelo teste de Tukey.

## EFEITOS DO BUTIRATO DE SÓDIO SOBRE O DESEMPENHO DE SUINOS EM TERMINAÇÃO

Jackeline Dall Agnol de Lima<sup>1</sup>, Romário Bellorini<sup>2</sup>, Paulo Cella<sup>3</sup>, Patrícia Rossi<sup>4</sup>, Guilherme Luis Piloneto<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Mestranda do Programa de Pós-graduação em Produção animal- UTFPR, Dois Vizinhos e bolsista CAPES.

<sup>3</sup>Professores do Departamento de Zootecnia e <sup>4</sup>Pós – graduação em Produção animal - UTFPR, Dois Vizinhos.

<sup>2</sup>Estudante de graduação de Bacharelado em Zootecnia.

<sup>5</sup>Estudante de graduação de Bacharelado em Agronomia -UTFPR, Dois Vizinhos.

### INTRODUÇÃO

A suinocultura nacional se destaca dentro da produção animal em função dos altos índices de produtividade alcançados. Parte desta eficiência ocorre em função das pesquisas que determinam qual o grau de exigência em termos de nutrição e a composição química dos alimentos e também a inclusão de aditivos que proporcionam uma melhora adicional no desempenho (VARGAS et al., 2017).

Diante disso, a busca por substitutos aos antibióticos promotores de crescimento (APC) como os ácidos orgânicos, fitoterápicos, probióticos, prebióticos, etc., vem ganhando espaço como componentes das rações (VARGAS et al., 2017).

Segundo BRAZ (2011), os ácidos orgânicos são conhecidos por melhorar a performance dos animais de produção, reduzir a concentração de coliformes ao longo do sistema gastrointestinal, diminuir a condição de pH da digestão no intestino delgado, melhorar a atividade das enzimas digestivas, aumentar a secreção do pâncreas e a digestibilidade dos nutrientes. Sendo importantes para a biologia intestinal normal e absorção de água e sais no colón, fornecimento de energia e manutenção da barreira intestinal.

Diante do exposto, o seguinte trabalho tem por objetivo avaliar os efeitos do butirato de sódio sobre o desempenho produtivo e econômico de suínos em terminação.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Unidade de Ensino e Pesquisa de Suinocultura na Universidade Tecnológica Federal do Paraná no Campus Dois Vizinhos. Foram utilizados 12 animais, machos e fêmeas, mestiços das raças Landrace x Large White, com 110 dias de idade e peso inicial de 60 kg. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com dois tratamentos, sendo T1- Ração basal e T2- Ração basal + 0,3% de butirato de sódio, com três repetições e dois animais por unidade experimental.

Os animais foram alojados em galpão de alvenaria, com piso de concreto, além de possuir bebedouros tipo taça e comedouros de madeira com regulagem para caimento da ração. O período total do experimento foi de 30 dias.

Para determinar o peso dos animais, os mesmos foram pesados no início e final do experimento. O consumo de ração foi obtido através da ração fornecida, subtraindo-se os desperdícios e as sobras das rações nos comedouros, sendo o valor dividido pelo número de animais. A conversão alimentar foi calculada através do total da ração consumida dividida pelo ganho de peso.

Para calcular o custo da ração por quilo de suíno produzido, foi multiplicado o preço do quilo da ração fornecida pela conversão alimentar (BELLAYER et al., 1985).

As rações experimentais a base de milho e farelo de soja foram formuladas para suprir as exigências dos suínos na fase de terminação (tabela 1), conforme as recomendações de Rostagno et al., (2011), e foram fornecidas à vontade durante todo período experimental. O aditivo usado na ração do tratamento dois, foi o butirato de sódio.

### Análise estatística

Os dados de desempenho foram submetidos à análise de variância (ASSISTAT 7.5, 2008), sendo a diferença entre as médias verificadas pelo teste F.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de consumo diário de ração (CR), ganho de peso diário (GP) e conversão alimentar (CA), estão descritos na tabela 2.

O consumo diário de ração, o ganho de peso diário e a conversão alimentar não foram influenciados pelos tratamentos ( $P>0,05$ ). Também Loregian et al., (2017). Não constataram resultados positivos no acréscimo de butirato de sódio no desempenho produtivo de suínos na fase de crescimento e terminação.

Segundo os mesmos autores, o fator que pode ter contribuído para esta ausência de resultados



significativos é a idade dos animais e a fase de desenvolvimento dos mesmos, já que os animais mais susceptíveis a colonização do trato digestório por microrganismos patogênicos se encontram nas fases iniciais.

Da mesma forma Rocha et al., (2014), não evidenciaram resultados positivos no desempenho produtivo de animais em fase de terminação suplementados com ácido butírico. Também concluíram que provavelmente o ácido usado, não foi capaz de incrementar significativamente a digestibilidade dos nutrientes no intestino delgado dos animais nesta fase.

Diferentemente, Gálfi e Bokori (1990), pesquisaram animais no período de terminação alimentados com rações contendo 0,0 ou 0,17% de butirato de sódio e verificaram aumento de 23,5% e 8,9 % respectivamente no ganho de peso diário e no consumo diário de ração em comparação ao tratamento controle.

Moraes (2009) verificou que a aplicação de 0,25% de butirato de sódio na ração melhorou a digestibilidade dos nutrientes em leitões, sem alterações significativas no desenvolvimento no trato intestinal e na morfologia a mucosa intestinal.

Também Cho et al., (2014), observaram melhora no desempenho e aumento na digestibilidade de nutrientes da ração de suínos na fase de terminação suplementados com de 0,05% da mistura de ácidos orgânicos e óleos essenciais comerciais, pelo efeito antimicrobiano e pelo uso de promotores de crescimento.

Possivelmente a ausência de resultados positivos com o uso de butirato de sódio no presente trabalho, sobre a performance produtiva dos suínos, pode ter sido em função do baixo desafio sanitário e ambiental das instalações, o tempo de experimentação e a idade os animais.

Na tabela 3, são apresentados o custo do quilo das rações e o custo das rações por quilo de suíno produzido de ambos os tratamentos. Os resultados demonstraram que a ração com maior custo (tratamento 2) apresentou os maiores valores de custo da ração por quilo de suíno produzido. Indicando que a inclusão de butirato e sódio, não foi economicamente viável.

Os valores relacionados aos custos de produção obtidos neste experimento, corroboram com Loregian et al., (2017), que também não verificaram benefícios econômicos com o uso deste aditivo na alimentação de suínos na fase e crescimento e terminação.

No entanto Cella et al., (2015), constataram que os animais alimentados com butirato de sódio, apresentaram os menores valores de custo da ração por

kg de leitão produzido, quando comparado com o tratamento controle.

## CONCLUSÕES

A inclusão de butirato de sódio na alimentação de suínos em terminação, não melhorou o desempenho produtivo dos animais e também não foi viável economicamente

## REFERÊNCIAS

- ASSISTAT – Assistência estatística. Versão 7,5 beta, 2008.
- BELLAVER, C.; FIALHO, E.T.; PROTAS, J.F.S.; GOMES, P.C. Radícula de malte na alimentação de suínos em crescimento e terminação. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.20, n.8, p.969-74, 1985.
- BRAZ, Débora B.; COSTA, Leandro B.; BERENCHTEIN, Bernardo.; TSE, Marcos L. P.; ALMEIDA, Viviam V.; MIYADA, Valdomiro S.; **Acidificantes como alternativa aos antimicrobianos promotores do crescimento de leitões.** *Archivos de Zootecnia*, vol. 60, núm. 231, pp. 745-756, Universidad de Córdoba, España, septiembre, 2011.
- CELLA, P.S.; CZECHOWSKI, C. G.; LOREGIAN, R. **Efeitos da Utilização de Butirato de Sódio sobre Desempenho de Leitões na Fase Inicial.** XXV Congresso Brasileiro de Zootecnia - ZOOTEC 2015. Fortaleza, CE. 2015.
- CHO, J. H.; SONG, M. H.; KIM, I. H. Effect of microencapsulated blends of organic acids and essential oils supplementation on growth performance and nutrient digestibility in finishing pigs. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. v. 27. p 264-272, 2014.
- GÁLFI, P; BOKORI, J. Feeding trial in pigs with a diet containing sodium *n*-butyrate. **Journal Acta Veterinaria Hungarica**, v.38, n.1-2, p. 3-17, 1990.
- LOREGIAN, Rafael – **Utilização de butirato de sódio no desempenho de suínos**, Scientific Eletronic Archives, v. 10, n. 5, outubro de 2017, pp 108.
- MORAIS, S. C. F. **Utilização de dois teores de butirato no regime de desmame do leitão: crescimento, digestibilidade, fisiologia digestiva.** 2009. 62f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Zootécnica – Produção Animal)- Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa, 2009.
- ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais.** 3. ed. Viçosa: UFV, Departamento de Zootecnia, 186p. 2011.
- VARGAS, L., OLIVEIRA R. R. **Efeitos da utilização de MOS e ácidos orgânicos no desempenho de leitões.**



Scientific Electronic Archives. Sinop, MT, V. 10, nº 1, 30 - 33, 2017.

## Figuras e Tabelas

**Tabela 1** - Composição centesimal das rações experimentais para suínos na fase de terminação.

Ingredientes quilo	Tratamento 1-Controle %	Tratamento 2-Butirato de Sódio %
Milho grão	71,44	71,14
Farelo de soja	24,61	24,61
Óleo vegetal	0,94	0,94
Fosfato bicálcico	1,26	1,26
Calcário	0,99	0,99
Sal branco	0,357	0,357
DL – Metionina	0,121	0,121
L-Lisina HCL	0,085	0,085
Suplemento Min -vit <sup>1</sup>	0,2	0,2
Ácido orgânico	0	0,3
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Valores Calculados		
Proteína Bruta (%)	17,50	17,50
Energia Digestível (Kcal/Kg)	3400	3391
Cálcio (%)	0,77	0,77
Fósforo Disponível (%)	0,36	0,36
Sódio (%)	0,17	0,17
Lisina (%)	0,95	0,95
Metionina + Cistina (%)	0,63	0,63

<sup>1</sup>Valores calculados por kg do produto: vit.A, 7.500.000 UI; vit.D3, 1.500.000 UI; vit.E, 25.000mg; vit.K3, 1.000mg; vit.B1, 1.000mg; vit.B2, 5.000mg; vit.B6, 1.000mg; vit.B12, 14.000mcg; biotina, 250.000mcg; ác. Pantotênico, 14.000mg; ácido fólico, 400.000mcg; ác. nicotínico, 18.000mg. Magnésio, 666mg; enxofre, 85.864,110mg; manganês, 40.000mg; cobre, 15.000mg; ferro, 80.000mg; zinco, 99.867,810mg; iodo, 300mg; selênio, 300mg.

**Tabela 2** - Desempenho de suínos na fase de terminação.

Parâmetros	Tratamento 1-Controle	Tratamento 2 - Aditivo	CV%
Consumo			
diário de ração (kg)	3,58	3,56	10,89%
Ganho de peso diário (kg)	1,437	1,4	14,34%
Conversão alimentar	2,49	2,54	3,65%

**Tabela 3** – Custo da ração por kg de suíno produzido.

Parâmetros	Tratamento 1-controle	Tratamento 2 - aditivo
Custo do kg da ração	0,91 R\$	1,0 R\$
Custo da ração por kg de suíno produzido	2,27 R\$	2,54 R\$

## Inclusão de biomassa seca de *Aspergillus niger* em dietas comerciais extrusadas para tilápias do Nilo na fase pré-engorda (15 a 70 g)

Kalista Eloisa Loregian<sup>1</sup>, Eduardo Alberti Baumel<sup>2</sup>, Fernanda Picoli<sup>3</sup>, Thayse Michielin<sup>4</sup>, Ana Paula de Oliveira Costa<sup>5</sup>, Diogo Luiz de Alcantara Lopes<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Acadêmica do curso de Zootecnia – UDESC, Chapecó, Santa Catarina, Brasil. Bolsista PIBIC – CNPq.

<sup>2</sup> Acadêmico do curso de Zootecnia – UDESC, Chapecó, Santa Catarina, Brasil. Bolsista PROBIC - UDESC.

<sup>3</sup> Doutoranda em Ciência Animal – UDESC, Lages, Santa Catarina, Brasil. Bolsista CAPES.

<sup>4</sup> Acadêmica do curso de Zootecnia – UDESC, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

<sup>5</sup> Acadêmica do curso de Zootecnia – UDESC, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

<sup>6</sup> Docente do Departamento de Zootecnia – UDESC, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

### INTRODUÇÃO

A crescente demanda por produtos oriundos de pescado é decorrente de fatores como o aumento populacional e da procura por uma alimentação mais saudável (Cavalli e Ferreira, 2010) bem como, da estabilização da pesca desde os anos 90 (FAO, 2014). A aquicultura é vista como um dos caminhos mais eficientes para atender tal demanda, pois busca constantemente por sistemas mais eficientes, através do aperfeiçoamento de técnicas de sanidade, manejo e nutrição.

Em um sistema aquícola, os maiores custos provêm da alimentação dos animais, portanto, a constante busca por alternativas para sua redução é necessária. Neste sentido, visando melhores índices zootécnicos e econômicos, além de melhorias na saúde animal, a inclusão de pequenas concentrações de fungos às dietas aquícolas pode ser uma interessante estratégia. Segundo Hisano et al, (2007), Gonçalves et al, (2010), Schwartz et al., (2016) e Durigon et al., (2018) a utilização de fungos na nutrição de peixes vêm apresentando bons resultados com relação ao desempenho e a saúde dos animais suplementados.

O fungo filamentosso *Aspergillus niger* é amplamente utilizado na indústrias têxtil, alimentícia e em fábricas de ração, principalmente para produção de enzimas como a amilase, fitase e pectinase (BAILEY e OLLIS, 1986; YOKOYA, 1992; COUTO e SHANKAR e MULIMANIA, 2007). A ação dessas enzimas exógenas pode aumentar a digestibilidade da ração e, consequentemente, melhorar o desempenho dos animais (DURIGON et al., 2019).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho zootécnico, os índices organossomáticos e a composição da carcaça de juvenis de tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) na fase pré-engorda (15 a 70 g) alimentados com dietas extrusadas com ou sem a adição de biomassa seca de *A. niger*.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Aquicultura da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC Campus Chapecó, Santa Catarina, com duração

de 58 dias. Para este experimento, foram utilizados 192 juvenis de tilápia-do-Nilo com peso inicial médio de  $16,11 \pm 1,74$  g. Esses animais foram distribuídos em 32 unidades experimentais (UE), sendo seis animais por UE distribuídos em um delineamento inteiramente ao acaso (DIC), com oito tratamentos e quatro repetições. Foram adicionados diferentes níveis de biomassa de *A. niger*, seca pelo método “*drum dried*” e incluída às dietas comerciais extrusadas (Biobase®), sendo os seguintes tratamentos (T) com as inclusões deste fungo: T0 ou controle (ração comercial e 0% de inclusão), T0,125 (ração comercial e 0,125% de inclusão), T0,250 (ração comercial e 0,250% de inclusão), T0,5 (ração comercial e 0,5% de inclusão), T1 (ração comercial e 1% de inclusão), T2 (ração comercial e 2% de inclusão), T4 (ração comercial e 4% de inclusão) e T8 (ração comercial e 8% de inclusão).

Foi fornecida essa alimentação três vezes ao dia, sendo as 08h00min, 13h00min e as 17h00min, seguindo uma taxa de arrastamento de 3% da biomassa da UE. Cada UE era uma caixa circular de polietileno com volume útil de 70 L e aeração individual através de pedra porosa (1x2 cm). Todas essas UE's estavam conectadas a um sistema de recirculação de água (do inglês, RAS) responsável pela circulação da água no sistema e pela manutenção de uma temperatura constante ( $\sim 26 - 28$  °C) no meio de cultivo. Eram realizadas duas vezes ao dia (08h00min e 17h00min) as mensurações de pH, temperatura e oxigênio dissolvido do sistema e semanalmente os compostos nitrogenados (amônia, nitrito e nitrato) e a alcalinidade.

Para avaliação dos parâmetros de desempenho zootécnico (peso final, comprimento total final, ganho de peso médio, taxa de crescimento específico, conversão alimentar aparente, fator de condição sobrevivência, produtividade e biomassa final), os animais foram mantidos 12 horas em jejum para a realização da biometria final. Posteriormente, os animais foram sedados e sacrificados através de métodos aprovados pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA). Para análise dos índices organossomáticos

(rendimento de carcaça (RC), índice viscerossomático, índice hepatossomático (IHS), índice de gordura visceral (IGV), índice esplenosomático (IES), índice gonadossomático (IGS), foram sacrificados oito animais por tratamento para a coleta e pesagem das carcaças sem vísceras, trato digestório, gordura visceral e alguns órgãos (fígado, baço, gônadas). Essas carcaças desprovidas de vísceras foram utilizadas para a mensuração da composição bromatológica corporal (matéria seca, proteína bruta, matéria mineral e extrato etéreo).

### Análise estatística

Para as análises bromatológicas das carcaças dos animais foi realizada apenas estatística descritiva dos dados com médias e desvios-padrões. Os dados zootécnicos e organossomáticos foram analisados por ANOVA uma-*via* e para efeitos significativos foi utilizado o teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os aspectos relacionados a qualidade de água como a temperatura ( $22,9 \pm 0,14$ ), oxigênio dissolvido ( $7,99 \pm 0,17$ ), Ph ( $7,07 \pm 0,02$ ), amônia ( $0,51 \pm 0,13$ ), nitrito ( $0,32 \pm 0,01$ ), nitrato ( $0,22 \pm 0,03$ ) e alcalinidade ( $13,06 \pm 2,93$ ), mantiveram-se no que se preconiza para a espécie de acordo com a literatura (ARANA, 2004).

Os parâmetros de desempenho zootécnico não sofreram alterações significativas ( $p > 0,05$ ) ao longo do experimento e apresentaram valores médios (média  $\pm$  desvio padrão): peso final ( $63,18 \pm 2,73$  g), comprimento total final ( $15,25 \pm 0,19$  cm), ganho de peso médio ( $47,26 \pm 2,78$ g), taxa de crescimento específico ( $8,26 \pm 0,60$  %/dia), biomassa final ( $307,19 \pm 33,47$  g), conversão alimentar aparente ( $1,18 \pm 0,11$ ) fator de condição ( $1,77 \pm 0,9$ ), produtividade (média  $4,67 \pm 0,82$  kg/m<sup>3</sup>) e sobrevivência ( $93,74 \pm 5,65$ %). Acreditamos que o fato de os animais estarem em condições ideais de cultivo, possibilitou que o desempenho zootécnico se mantivesse em níveis adequados para a espécie e fase de vida, com a inclusão ou não da biomassa seca de *A. niger*.

Para os índices organossomáticos os valores médios foram (média  $\pm$  desvio padrão): RC ( $87,26 \pm 4,64$ ), IVS ( $3,24 \pm 0,31$ ), IHS ( $2,46 \pm 0,56$ ), IGV ( $0,94 \pm 0,21$ ), IES ( $0,14 \pm 0,03$ ) e IGS ( $0,99 \pm 0,21$ ) não apresentando diferença estatística ( $p > 0,05$ ) entre tratamentos, com exceção do IHS. Para tal índice, foi observada diferença significativa em 2% de inclusão, similar aos demais tratamentos, exceto para 0,125% de inclusão ( $p < 0,05$ ). Um menor IHS sugere uma menor sobrecarga ao fígado com provável efeito de proteção adicional para este órgão, além de possibilitar melhor aproveitamento dos nutrientes

ingeridos na dieta, conforme salientado por Durigon et al., (2018). Esses valores podem ser encontrados no Gráfico 1. Durigon et al., (2018) observou que a utilização de *A. niger* em até 4% não afetou o desempenho produtivo de tilápias-do-Nilo com até 50 g. As análises bromatológicas apresentaram valores médios (média  $\pm$  desvio padrão) para matéria seca ( $28,07 \pm 1,00$  g/100g), proteína bruta ( $16,26 \pm 2,86$  g/100g), extrato etéreo ( $0,68 \pm 0,12$  g/100g), os quais se assemelham aos achados da literatura de Contreras-Guzmán (2002). Já para a matéria mineral, os mesmos autores citam valores em torno de 0,7 e 3,1 g/100g, bem acima dos nossos achados ( $0,15 \pm 0,01$  g/100g). Acreditamos que baixos níveis de minerais presentes nas dietas fornecidas aos animais possam justificar essa menor quantidade de cinzas nas carcaças.

### CONCLUSÕES

Com esses dados podemos indicar a utilização da biomassa seca de *A. niger* em rações comerciais extrusadas para juvenis de tilápia-do-Nilo (15-70g) em níveis de até 8% sem prejuízos a parâmetros zootécnicos, organossomáticos e na composição da carcaça desses animais. Essa indicação reflete positivamente também na parte econômica do sistema produtivo, já que por ser um subproduto, a biomassa de *A. niger* pode ser adquirida por um preço mais acessível.

### AGRADECIMENTOS

Agradecimento a empresa TATE & LYLE pelo apoio financeiro e aos integrantes do Laboratório de Aquicultura da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC Campus Chapecó, Santa Catarina pelo auxílio técnico para a realização dessa pesquisa.

### REFERÊNCIAS

- ARANA, L. V. 2004. Princípios químicos de qualidade de água em aquicultura. USFC editora.
- BAILEY, J.E. & OLLIS, D. F. 1986. *Biochemical engineering fundamental*. McGraw-Hill, 928 p, New York.
- CAVALLI, R. O; FERREIRA, J. F. 2010. O futuro da pesca da aquicultura marinha no Brasil: a maricultura. *Ciência e cultura*, v. 62, n. 3, p. 38-39.
- CONTRERAS-GUZMÁN, E.S. 2002. Bioquímica de pescados e invertebrados. Santiago: Universidad de Santiago de Chile, 309p.
- COUTO, S.R. & SANROMAN, M.A. 2006. Application of solid state fermentation to food industry: a review. *Journal of Food Engineering, Essex*, v. 76, n. 3, p. 291-302.
- DURIGON, E.G.; EMERENCIANO, M.G.C.; SOUSA, A.A.; HONORATO, L.; COUTINHO, C.R. & MELLO, G.L. 2018. *Aspergillus niger* inclusion in extruded commercial diets for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) juveniles. *Arq. Ciên. Mar*, v 51, n. 1, p. 57-64.

FAO (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO). 2012. The State of World Fisheries and Aquaculture. 2012. Rome, FAO.

GONÇALVES, L.U.; CARVALHO, M. & VIEGAS, E. M. M. 2010. Utilization of sugar cane yeast and its by-products in Nile tilapia diets. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.40, n.5, p.1173-1179.

HISANO, H.; NARVAEZ-SOLARTE; W.V.; BARROS, M.M & PEZZATO, L.E. 2007. Desempenho produtivo de alevinos de tilápia-do-nilo alimentados com levedura e derivados. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.42, n.7, p.1035-1042.

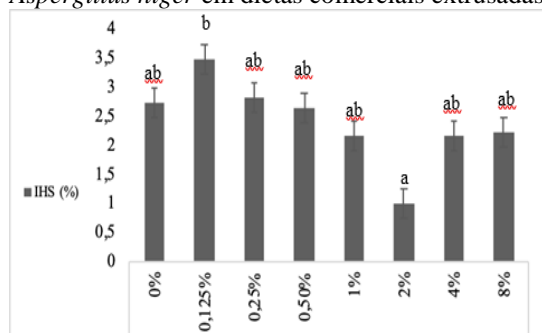
SCHWARZ, K.K.; NASCIMENTO, J.C.D.O.; SILVA, C.H.D.A. & SALVADOR, J.G. 2016. Desempenho zootécnico de alevinos de tilápias do nilo (*Oreochromis niloticus*) alimentados com levedura de *saccharomyces cerevisiae*. *Holos Natal* v.3, p.104–113.

SHANKAR, S.K. & MULIMANIA, V.H. 2007.  $\beta$ -Galatosidase production by *Aspergillus oryzae*. *Bioresource Technology*, Essex, v. 98, n. 4, p. 958-961.

YOKOYA, F. 1992. *Fermentação cítrica*. Campinas: Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia “André Tosello”. 79 p.

## Figuras e Tabelas

**Gráfico 1.** Índice hepatossomático (média  $\pm$  desvio padrão) de juvenis de tilápia-do-Nilo alimentados ou não com *Aspergillus niger* em dietas comerciais extrusadas.



Legenda: IHS = Índice Hepatosomático; Letras distintas diferem entre si pelo Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## Interação espermatozoide:ovo e duração da fertilidade em ovos de matrizes de codornas japonesas suplementadas com extrato de Marigold e vitamina E

Lenilson da Fonseca Roza<sup>1</sup>, Evandro Menezes de Oliveira<sup>1</sup>, Tainara Ciuffi Euzébio<sup>1</sup>, Lidiane Staub<sup>1</sup>, Tatiana Carlesso dos Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doutorandos do programa de pós graduação em Zootecnia – Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, Paraná, Brasil. Bolsistas Capes.

<sup>2</sup>Professora do departamento de Zootecnia - Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, Paraná, Brasil.

### INTRODUÇÃO

Dentre os desafios da produção avícola, a preocupação com a manutenção do equilíbrio do sistema antioxidante das aves é importante devido os efeitos negativos que espécies reativas ao oxigênio (EROS) causam no organismo animal, como a peroxidação de lipídeos de membrana, oxidação proteica e até a limitação de algumas funções do DNA. Em aves reprodutoras, estes processos oxidativos podem levar a danos nas membranas dos espermatozoides e reduzir a motilidade e causar defeitos morfológicos (Long e Kramer, 2003), que compromete a viabilidade do sêmen e reduz a fertilidade dos ovos (Urso et al., 2015). Após a cópula, durante o armazenamento do espermatozoide nas glândulas tubulares na junção útero-vaginal e na migração destes para a fecundação do óvulo no infundíbulo das matrizes, estes ficam mais expostos ao ataque de EROS o que pode comprometer a fecundação (Breque, Surai e Brillard, 2006).

Assim, especula-se que a melhora na capacidade antioxidante no organismo de matrizes e reprodutores podem trazer benefícios reprodutivos. Neste sentido, a suplementação com substâncias antioxidantes na alimentação de codornas tem sido testada para melhorar o status antioxidante no organismo do animal e reduzir o ataque de EROS. Vitaminas, como a vitamina E (VE), em especial o isômero  $\alpha$ -tocoferol, e carotenoides, como as xantofilas presentes no extrato floral de Marigold (*Tajetes erecta*) são conhecidos pela ação antioxidante celular e capacidade de proteger lipídeos de membranas de processos oxidativos. Diante do exposto, hipotetiza-se que a combinação de antioxidantes como a vitamina E e carotenoides possam trazer resultados mais consistentes que o uso isolado. Isto é reforçado pela capacidade dos carotenoides na estabilização de outros antioxidantes como a vitamina E, o que poderá aumentar o status antioxidante nas aves.

Desta forma, o objetivo do estudo foi avaliar os efeitos da associação do extrato de Marigold e vitamina E sobre a interação espermatozoide:ovo, a duração da

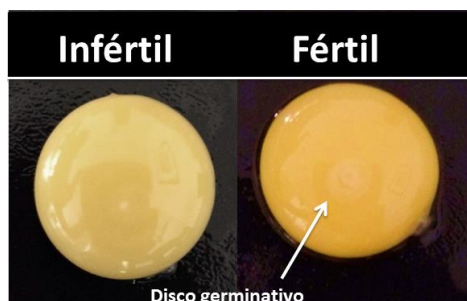
fertilidade de ovos, no peso testicular e na atividade antioxidante sérica de reprodutores de codornas japonesas.

### MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido no setor de avicultura da Fazenda Experimental de Iguatemi da Universidade Estadual de Maringá – UEM/Maringá, Paraná. Foram formuladas 05 dietas experimentais, sendo ração controle (25 mg/kg VE (NRC, 1994); sem Ma) e quatro níveis crescentes de VE (25, 100, 175 e 250 mg/kg) associados à 3 g/kg de extrato floral de Marigold (*Tajetes erecta*), o qual continha 20 g de Xantofilas/kg do produto. A VE utilizada foi na forma de acetado de tocoferol (500.000 mg/kg de produto). As dietas baseadas em milho e farelo de soja foram formuladas para atender as exigências nutricionais de codornas em período de postura, de acordo com as tabelas brasileiras de exigência nutricional para aves e suíno (Rostagno et al., 2017).

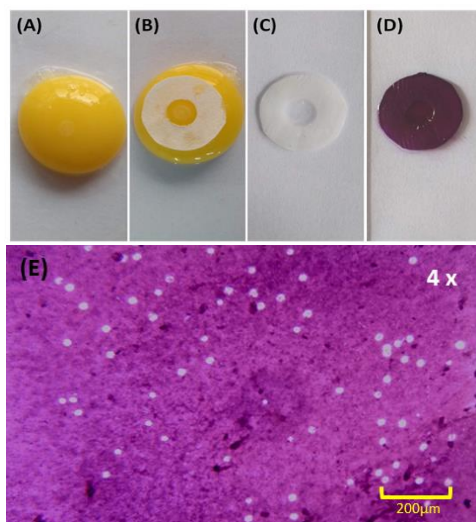
Para avaliar os efeitos das dietas sobre a interação espermatozoide:ovo e a duração da fertilidade após a cópula, 100 codornas (n=50 machos e n=50 fêmeas) foram distribuídas em um delineamento experimental casualizado em 05 dietas experimentais e 10 repetições (casais) por tratamento. Machos e fêmeas consumiram as dietas experimentais. A interação espermatozoide: ovo foi avaliada pela contagem de pontos de hidrólise (buracos) na membrana perivitelínica (PHM) na região do disco germinativo do ovo, perfurados pelos espermatozoides. Para isso, as fêmeas ficaram isoladas dos machos por um período de 20 dias, para que não tivessem células espermiáticas vivas no oviduto. Logo após, o macho permaneceu na gaiola da fêmea por 24 horas e foi retirado. A partir do dia seguinte os ovos foram coletados diariamente por 16 dias e armazenados a 4°C para análise. Os ovos foram quebrados e considerados férteis ou inférteis a partir da morfologia do disco germinativo (Figura 1) para determinação da duração da fertilidade.





**Figura 1.** Morfologia do disco germinativo de ovos de codornas japonesas classificados como infértil (ovo sem Ma) e fértil (ovo com Ma).

A análise de PHM do ovo seguiu a metodologia proposta por Bakst et al. (2014), com adaptações. Para isso, um disco de papel filtro (Unifil®) serviu como molde para o corte de um fragmento de aproximadamente 1 cm<sup>2</sup> da membrana perivitelínica sobre o disco germinativo. Com a solução de NaCl 1%, o disco foi lavado para remoção da gema e acondicionado sobre uma lâmina histológica, onde foi fixado com solução aquosa de formol 10% (v/v) durante 1 minuto. Após lavagem com água destilada, as lâminas foram coradas com ácido periódico de Schiff, lavadas e secas a temperatura ambiente (Figura 2), para análise em microscópio ótico de luz e todos os PHM foram contados em uma área de 25,79 mm<sup>2</sup> na lente objetiva de 4 x.



**Figura 2.** Secções histológicas da membrana perivitelínica na região do disco germinativo de ovos de codornas japonesas. (A) ovo fértil. (B) Filtro de papel sobre o disco germinativo. (C) Lâminas após fixação com formalina (10%). (D) Lâmina corada e finalizada. (E) Imagem de microscopia em lente objetiva de 4x em fragmento da membrana perivitelínica.

Ao final do período experimental, 10 machos e 10 fêmeas por tratamento foram insensibilizados e eutanasiados para coleta de soro e pesagem dos órgãos reprodutivos. A análise antioxidante do soro foi mensurada pela captura do radical ABTS (2,2'-azinobis (3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico) e DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil), seguindo metodologia adaptada de Re et al. (1999) e Li et al. (2009), respectivamente.

### Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise estatística utilizando o programa Statistical Analysis System (SAS®) e consideradas significativas quando  $P < 0,05$ . O número PHM na região do disco germinativo foi analisado com distribuição de Poisson e função Log, sendo  $\text{Exp}^{(P)}$ . A duração da fertilidade foi analisada por distribuição binomial com função de ligação LOGIT, sendo  $\text{LOGIT} = \text{Exp}^{(P)} / 1 + \text{Exp}^{(P)}$ . Dados de peso testicular e atividade antioxidante foram analisados por regressão entre os tratamentos VE+Ma e testes de contrastes foram realizados para comparar cada tratamento da associação com o controle (25VE).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação espermatozoide:ovo é um importante indicador de eficiência reprodutiva em aves e pode ser avaliada pela contagem de PHM na região do disco germinativo para demonstrar a capacidade que o espermatozoide tem em chegar ao óvulo para realizar a fecundação. A contagem de PHM foi analisada em função do dia após a cópula (Figura 3). A análise de Poisson revelou efeito para a associação VE+Ma vs. 25VE ( $P < 0,001$ ) e efeito quadrático para doses de VE ( $P < 0,001$ ) associada a Ma, com maiores PHM no tratamento com VE 100 mg + Ma. O número de PHM também reduziu de forma cúbica à medida que se passaram os dias após a cópula ( $P < 0,001$ ). Estes resultados demonstram maior sobrevivência espermática nas glândulas tubulares que são armazenados na junção útero-vaginal das matrizes, que culminou com os maiores PHM. A probabilidade de fertilidade dos ovos ao longo dos dias após a cópula foi avaliada por análise binomial (Figura 4) e revelou efeito da associação VE+Ma ( $P < 0,001$ ) comparada ao controle (25VE), independente da dose de VE, a qual não apresentou diferenças entre estas ( $P > 0,05$ ).

De modo geral, observou-se pelas análises de regressão efeitos lineares e quadráticos crescentes ( $P < 0,01$ ) sobre a capacidade antioxidante do sangue de matrizes e reprodutores com o aumento da dose de VE associada a Ma, verificada pela percentagem de captura dos radicais ABTS e DPPH (Tabela 1). Testes de contrastes revelaram maior atividade em todas as dietas VE+Ma comparada com

o tratamento controle (25VE), demonstrando o potencial antioxidante do carotenoide e da vitamina E testado.

Ao avaliar a qualidade do sêmen reprodutores de codornas japonesas suplementadas com doses de 150 mg/kg de VE Adabi et al. (2011) relatou aumento na concentração de VE e redução da peroxidação do sêmen e do espermatozoide e foi associado a maior taxa de sobrevivência. Diante disto, nossos resultados demonstram que esta suplementação de VE+Ma resultou em aumento no número de PHM e consequente duração da fertilidade dos ovos, possivelmente pela melhoria na qualidade do sêmen/espermatozoide e pela maior proteção deste no trato reprodutivo da fêmea, devido à proteção antioxidante proporcionada pela associação do carotenoide e vitamina, aqui avaliada pela atividade antioxidante sérica dos reprodutores.

As dietas experimentais não alteraram o peso vivo das aves ( $P>0,05$ ) (Tabela 2). Não se observou diferença no peso absoluto ( $P=0,823$ ) e relativo ( $P=0,838$ ) entre testículo esquerdo vs. direito, onde diante disto analisou-se o peso médio testicular destes (PMT). Não houve comportamento linear nem quadrático para o PMT (g e %) entre as doses de VE ( $P>0,05$ ), com exceção do PMT absoluto ( $P=0,03$ ), o qual apresentou efeito linear crescente. Testes de contrastes das dietas com VE+Ma vs. grupo controle (25 VE) apontam que doses de 175 e 250 mg VE+Ma tiveram maior PMT (g) e peso testicular total (g e %) ( $P<0,05$ ). Já o PMT (%) foi maior em todas as dietas comparada ao grupo controle.

Estes resultados apontam que altas doses de VE foram capazes de aumentar o crescimento testicular dos reprodutores. Este comportamento pode estar associado a efeitos hormonais e celulares, já que foi relatado o aumento da testosterona circulante em galos alimentados com VE (Abedi et al., 2016) e a um aumento no tamanho e área de gonadotrofos e lactotrofos (Khan et al., 2013), células que participam do crescimento gonadal e a secreção de estrogênio (gonadotrofos do hormônio folículo estimulante) e produção de testosterona pelas células de sertoli (gonadotrofos do hormônio luteinizante) (Leska e Dusza, 2007).

## CONCLUSÕES

Conclui-se que associação VE+Ma aumentou a interação espermatozoide:ovo, a duração da fertilidade de ovos e atividade antioxidante sérica. Doses altas de VE (175 e 250 mg/kg) aumentam o peso testicular de reprodutores de codornas.

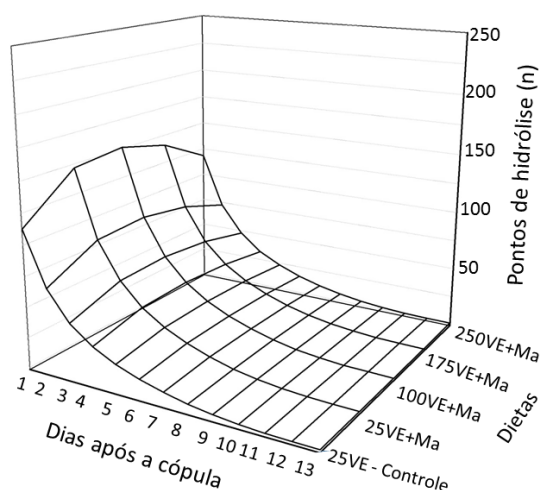
## AGRADECIMENTOS

A Capes pela bolsa de doutorado e ao CNPq pelo aporte financeiro.

## REFERÊNCIAS

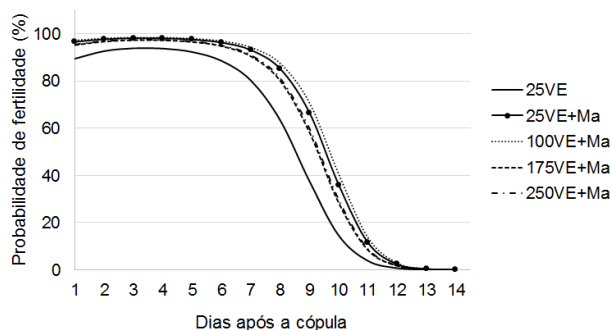
- ADABI, S.H.G., COOPER, R.G., KAMALI, M.A. & HAJBABAIEI, A. 2011. The influence of inclusions of vitamin E and corn oil on semen traits of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Animal Reproduction Science*, 123: 119–125.
- ABEDI, P., VAKILI, S.T., MAMOUEI, M. & AGHAEI, A. 2017. Effect of different levels of dietary vitamin E on reproductive and productive performances in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*), 8(4): 353–359.
- BAKST, M.R., EASTRIDGE, J. & MALECKI, I.A. 2014. The inner perivitelline layer sperm hole assay: Use of filter paper rings for the isolation of the perivitelline layer overlying the germinal disc and new observations on its morphology. *Journal Applied Poultry Research*; 23: 121–128.
- BREQUE, C., SURAI, P.F. & BRILLARD, J.P. 2006. Antioxidant status of the lower oviduct in the chicken varies with age and dietary vitamin E supplementation. *Molecular Reproductive Development*; 73: 1045–1051.
- KHAN, R.U., RAHMAN, Z. U.R., JAVED, I. & MUHAMMAD, F. 2013. Supplementation of dietary vitamins, protein and probiotics on semen traits and immunohistochemical study of pituitary hormones in zinc-induced molted broiler breeders. *Acta Histochemica*, 115(7): 698–704.
- LESKA, A. & DUSZA, L. 2007. Seasonal changes in the hypothalamo-pituitarygonadal axis in birds. *Reproductive Biological*; 7: 99–126.
- LI, W., HYDAMAKA, A., LOWRY, L. & BETA, T. 2009. Comparison of antioxidant capacity and phenolic compounds of berries, chokecherry and seabuckthorn. *Central European Journal of Biology*, 4: 499–506.
- LONG, J.A. & KRAMER, M. 2003. Effect of vitamin E on lipid peroxidation and fertility after artificial insemination with liquid-stored turkey semen. *Poultry Science*; 82: 1802–1807.
- RE, R., PELLEGRINI, N., PROTEGGENTE, A., PANNALA, A., YANG, M. & RICE-EVANS, C. 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology and Medicine*, 26: 1231–1237.
- ROSTAGNO, H.S., ALBINO, L.F.T., HANNAS, M.I., DONZELE, J.L., SAKOMURA, N.K., PERAZZO, F.G., SARAIVA, A., TEIXEIRA, M.L., RODRIGUES, P.B., OLIVEIRA, R.F., BARRETO, S.L.T. & BRITO, C.O. Tabelas Brasileiras de aves e suínos: Composição de alimentos e exigência nutricional, 4 ed. Viçosa: Editora da Universidade Federal de Viçosa, 2017.

URSO, U.R., DAHLKE, F., MAIORKA, A., BUENO, I.J., SCHNEIDER, A.F., SUREK, D. & ROCHA, C. 2015. Vitamin E and selenium in broiler breeder diets: effect on live performance, hatching process, and chick quality. Poultry Science; 94:976-983.



**Figura 3.** Gráfico do efeito da suplementação de VE e Ma (Controle: 25mg/kg VE e 25, 100, 175 e 250 mg/kg de VE + 3g/kg Ma) sobre o número de pontos de hidrólise na membrana perivitelinica de ovos férteis de codornas japonesas (28 semanas de idade). Análise por distribuição de Poisson com função ligação Log, onde  $\text{Exp}(\beta)$  e valores de  $\beta$ :

Controle:  $\beta = 5,5436 - 0,2638 + 0,0150(\text{VE}/10) - 0,0009(\text{VE}^2/10) - 0,6439\text{dia} + 0,0629\text{dia}^2 - 0,0046\text{dia}^3$ ;  
VE:  $\beta = 5,5436 + 0,0150(\text{VE}/10) - 0,0009(\text{VE}^2/10) - 0,6439\text{dia} + 0,0629\text{dia}^2 - 0,0046\text{dia}^3$



**Figura 4.** Probabilidade de fertilidade (%) de ovos de matrizes de codornas japonesas suplementadas com extrato de Marigold e Vitamina E em função do dia após a cópula (28 semanas de idade). Análise por distribuição binomial

com função de ligação LOGIT, sendo  $\text{LOGIT} = \text{Exp}^{(\beta)}/1 + \text{Exp}^{(\beta)}$  e valores de  $\beta$ :

25VE:  $\beta = (-2,4429 + 0,9091) - 0,7066\text{dia} + 0,1038\text{dia}^2$ ;  
25VE+Ma:  $\beta = (-2,4429 - 0,2894) - 0,7066\text{dia} + 0,1038\text{dia}^2$ ;  
100VE+Ma:  $\beta = (-2,4429 - 0,4828) - 0,7066\text{dia} + 0,1038\text{dia}^2$ ;  
175VE+Ma:  $\beta = (-2,4429 + 0,0655) - 0,7066\text{dia} + 0,1038\text{dia}^2$ ;  
250VE+Ma:  $\beta = (-2,4429) - 0,7066\text{dia} + 0,1038\text{dia}^2$ .

**Tabela 1.** Efeitos dos níveis de vitamina E (VE) associados ou não ao extrato de Marigold (Ma) sobre a capacidade antioxidante (captura do radical (%) DPPH e ABTS) no sangue de matrizes e reprodutores de codornas.

Dietas	Matrizes		Reprodutores	
	ABTS (%)	DPPH (%)	ABTS (%)	DPPH (%)
25VE	7,66	28,71	11,81	28,82
25VE+Ma	9,62	30,24	13,84	29,87
100VE+Ma	10,87	32,83	14,29	29,76
175VE+Ma	13,58	33,53	14,45	30,95
250VE+Ma	10,52	33,46	16,64	32,09
EPM	0,66	0,99	0,64	0,60

-----Valores de P-----

Regressão Linear	0,064	<0,01 <sup>a</sup>	<0,01 <sup>b</sup>	<0,01 <sup>c</sup>
Regressão Quadrática	<0,01 <sup>d</sup>	<0,01 <sup>e</sup>	<0,01 <sup>f</sup>	<0,01 <sup>g</sup>
25VE vs. 25VE+Ma	<0,01	0,024	<0,01	0,012
25VE vs. 100VE+Ma	<0,01	<0,01	<0,01	0,023
25VE vs. 175VE+Ma	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
25VE vs. 250VE+Ma	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

-----Equações de regressão-----

<sup>a</sup> $\hat{Y} = 30,47055 + 0,01256\text{VE}$ ( $r^2 = 0,48$ )	<sup>c</sup> $\hat{Y} = 29,36106 + 0,03927\text{VE} - 0,0000977\text{VE}^2$ ( $r^2 = 0,55$ )
<sup>b</sup> $\hat{Y} = 13,21319 + 0,0115\text{VE}$ ( $r^2 = 0,64$ )	<sup>f</sup> $\hat{Y} = 14,17456 - 0,01165\text{VE} + 0,00008465\text{VE}^2$ ( $r^2 = 0,79$ )
<sup>e</sup> $\hat{Y} = 29,33038 + 0,01016\text{VE}$ ( $r^2 = 0,65$ )	<sup>g</sup> $\hat{Y} = 29,87029 - 0,00284\text{VE} + 0,00004754\text{VE}^2$ ( $r^2 = 0,70$ )
<sup>d</sup> $\hat{Y} = 7,85213 + 0,06259\text{VE} - 0,00020254\text{VE}^2$ ( $r^2 = 0,60$ )	

Legenda: DPPH: 2,2-difenil-1-picril-hidrazil; ABTS: 2,2'-azinobis (3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico); EPM - Erro padrão da média;

**Tabela 2.** Peso corporal e de órgãos (absoluto e relativo) de reprodutores de codornas suplementadas com extrato de Marigold e vitamina E.

Dietas	Peso (g)			Peso (%)	
	Ave	PMT	TED	PMT	TED
25VE	133,6	2,54	5,20	1,92	3,96
25VE+Ma	127,5	2,75	5,51	2,16	4,38
100VE+Ma	125,2	2,71	5,43	2,17	4,32
175VE+Ma	133,6	3,09	6,20	2,34	4,73
250VE+Ma	130,6	2,93	5,87	2,26	4,56
EPM	9,52	0,37	0,59	0,29	0,46

-----Valores de P-----

Regressão Linear	0,38	0,03 <sup>1</sup>	0,07	0,16	0,18
Regressão Quadrática	0,64	0,09	0,17	0,34	0,39
25VE vs. 25VE+Ma	0,16	0,108	0,31	0,01	0,08



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

---

25VE vs. 100VE+Ma	0,06	0,176	0,43	0,01	0,13
25VE vs. 175VE+Ma	0,99	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
25VE vs. 250VE+Ma	0,51	<0,01	0,03	<0,01	0,01
<hr/>					
12,69789+0,00126VE (r <sup>2</sup> =0,48)					

---

Legenda: PMT – Peso médio dos testículos (esquerdo e direito); TED – Peso total testículos esquerdo+direito, EPM – Erro padrão da média.



## Aproveitamento de águas residuais da indústria petroleira na irrigação agrícola

Pedro Antonio Garzón<sup>1</sup>, Valentina Ylluyanka Méndez<sup>2</sup>, Angela Bernardon<sup>3</sup>, Fábio Luís Winter<sup>4</sup>, Daniel Schmitt<sup>5</sup> André Fischer Sbrissia<sup>6</sup>

<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – CAV- UDESC, Lages, SC, Brasil

<sup>6</sup> Professor do Departamento de Produção Animal e Alimentos – Universidade do Estado de Santa Catarina, Brasil

### INTRODUÇÃO

Em nível mundial, as fontes de água doce para consumo humano representam apenas 0,05% do total disponível do globo, sendo considerado o único recurso que engloba todos os aspectos da vida e atividade humana. A água torna-se de grande importância na atualidade, pelo elevado desperdício assim como pela qualidade da mesma, além que muitas das fontes de água doce estão sob risco de poluição pela atividade humana.

Quando se fala de água, a qualidade é tão importante quanto a quantidade, quando está relacionada a atender as necessidades de consumo humano e animal, irrigação agrícola ou incorporação nos aquíferos. A atividade antrópica altera as características químicas, físicas e biológicas da água, com potencial prejuízo para a saúde humana e o ambiente. Carr e Neary (2008) apotam que a qualidade da água é afetada por alterações em teores de nutrientes, sedimentos, temperatura, pH, metais pesados, toxinas não metálicas, componentes orgânicos, defensivos agrícolas, fatores biológicos, entre muitos outros.

Desde os anos 70, é cada vez maior a preocupação com os aumentos de escoamento dos resíduos da atividade petroleira nas águas superficiais e subterrâneas (Ignazi, 1993), já que as mesmas elevam os teores de sais e diminuem o pH, o que pode provocar estresse nos organismos de água doce, danificando as funções fisiológicas (organismos púberes tendem a ser menos tolerantes ao baixo pH) e afetando os níveis de oxigênio (Carr e Neary, 2008).

A indústria petroleira tem implantado nos últimos anos um processo de refinação conhecido como AQUACONVERSION®, gerando um efluente composto por água com alto conteúdo de enxofre, de coloração amarelada e cheiro característico das águas poluídas com hidrocarbonetos leves, com alta capacidade de contaminar os aquíferos, virando uma crescente preocupação devido à possível poluição das águas usadas para agricultura e consumo humano.

A irrigação é uma prática da agricultura orientada para suprir a deficiência total ou parcial da água utilizada para a produção. A agricultura irrigada é o uso que mais consome água no Brasil e no mundo, a prática obteve forte expansão a partir das décadas de 1970 e 1980. Atualmente o Brasil está entre os países com maior área irrigada do planeta, embora ainda utilize uma pequena parte do seu potencial (ANA, 2019).

O aumento na competição pelo uso dos recursos hídricos, limitará seu uso na agricultura e pecuária, afetando a produtividade da indústria. Já que as águas usadas na agricultura podem ser de qualidade inferior à aquela de consumo humano. Desse modo, surge a possibilidade de usar águas recicladas como nova fonte, para isso o efluente produto da atividade humana deve sofrer uma série de processos de transformação, cujo produto final encaixe dentro da regulamentação específica de usabilidade.

Dentro desse contexto, o objetivo deste trabalho foi propor um processo de tratamento das águas residuais produto da AQUACONVERSION® que permita remover ou ajustar os resíduos, até cumprir com a normativa brasileira para águas de irrigação agrícola.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em uma área pertencente à Universidad de Los Andes (ULA), no município Mérida, Mérida (8°35'20"N; 71°09'03"O, altitude de 1630 m), Venezuela, entre setembro 2012 e outubro 2013. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cfb (clima subtropical), apresentando valores médios de pluviosidade anual de 1536 mm e temperatura média do ar variando de 14 até 25 °C.

As unidades experimentais foram compostas por água ácida, produto residual do processo de AQUACONVERSION® e antes do início do experimento apresentava as seguintes características: pH= 5,10; Dureza Cálcica (mg/L CaCO<sub>3</sub>) = 80, Dureza Magnésica (mg/L CaCO<sub>3</sub>) = 10, Dureza total (mg/L CaCO<sub>3</sub>) = 90, DQO (mg/L) = 2.753,66, Petróleo (mg/L) = 1.113,72, Turbidez (UTN) = 590,66, Densidade (g/mL) = 1,50225, Nitrogênio Amoniacal (mg/L) = 7,28, Sulfatos (mg/L) = 37,59, Condutividade (S/m) = 32,93. O volume total foi dividido em 5 subunidades de 100 ml (unidades experimentais).

Os tratamentos consistiram em 5 fases para a reajuste dos efluentes: a) Teste de quebra de emulsão, b) Oxidação avançada – Photofenton, c) Neutralização, d) Coagulação-Floculação, e) Carvão ativado com três repetições.

A coleta do material para análise era realizada após o processo de refinamento do petróleo extrapesado e as amostras foram coletadas com bquer de 500 mL de capacidade alocado na saída do separador do processador



de AQUACONVERSION®. A amostra resultante ficou em repouso durante 5 minutos até acontecer a separação visível das frações que compunham a amostra (água ácida e petróleo leves).

Na primeira fase, as amostras foram submetidas a um processo de separação e ruptura das emulsões seguindo a metodologia proposta por Lopez (2004) utilizando NaCl a 20% de concentração em doses de 1, 3, 5, 7, 10 e 15 mL. A amostra selecionada para a segunda fase foi aquela que atingiu a maior quantidade na remoção de petróleo e Demanda química de Oxigênio (DQO).

Na segunda fase, as amostras foram submetidas à ação oxidativa do peróxido de hidrogênio ( $H_2O_2$ ) através da reação de Photofenton. Novamente o critério de seleção para a seguinte fase foi a amostra que atingiu a maior quantidade na remoção de petróleo e DQO.

A terceira fase consistiu na aplicação de solução de hidróxido de sódio (NaOH, 6 M) a-través de titulação até atingir pH=7. A amostra que obteve este valor foi submetida ao processo de Coagulação-Floculação (fase 4) através da aplicação do teste de jarras, para separar a fração sólida da líquida, tomando em consideração na hora da escolha os seguintes parâmetros: quantidade de coagulante utilizado, tempo de sedimentação e velocidade de agitação.

A quinta fase foi desenvolvida seguindo a proposta de Ramirez (2011), que consiste na aplicação de carvão ativado em pó em doses de 0,1; 0,5; 1; 1,5 e 2 g. O critério de seleção final foi remoção total de petróleo e DQO.

#### Análise estatística

O experimento foi realizado em 5 fases com desenho experimental idêntico entre elas, onde as seguintes características foram avaliadas: T1 (ruptura das emulsões), T2 (Photofenton), T3 (neutralização), T4 (Coagulação-Floculação), T5 (carvão ativado). Cada tratamento foi selecionado através análises de variância (ANOVA) até obter valores da água residual compatíveis com legislação para águas de irrigação. A variável controle observou adequação de um desenho inteiramente casualizado com três repetições.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na fase 1, a dose de NaCl que gerou a maior taxa de remoção de petróleo foi a correspondente a 15 ml (equivalente a 78,12% de remoção). Os efluentes da indústria petroleira contêm agentes emulsificantes tanto na água quanto no óleo. Levchenko (1976) apontou que a estabilidade da emulsão óleo-água depende de sua dispersividade e do teor de emulsificantes que estabilizam a emulsão. O cloreto de sódio inibe os tensoativos presentes na emulsão causando a ruptura das ligações

iônicas separando em frações aquosa e oleosa.

Baseado neste resultado foi aplicado na segunda fase as amostras que tiveram maior taxa de remoção, as mostras que apresto maior resposta a reação de Photofenton corresponde a 5 mL de peróxido de hidrogênio ( $H_2O_2$ ), tirando 50,44 % dos contaminantes da solução sendo significativamente superior as outras amostras avaliadas.

Na fase 3, consequentemente foi testada a mostra que teve a melhor resposta anterior e sometida a neutralização (Romero, 2003). Obtendo-se uma taxa de remoção do 12,79 %, com a aplicação de 1,5 mL de solução neutralizador.

Na Fase 4. Coagulação-Floculação avaliou-se a dose de coagulante a utilizar, a maior taxa de remoção de petróleo foi o tratamento com 15mg de sulfato de alumínio removendo um 22,55 % do poluente, levando os níveis de petróleo a 82,09 mg/L, e por último, a fase 5, onde a aplicação de carvão ativado em pó na água residual do processo de AQUACONVERSION®, o qual adsorve os contaminantes da solução em seus inúmeros microporos, diminuindo ao máximo o nível de poluente e clarificando a água, isto foi exposto por Corbit (2003), os níveis de petróleo diminuíram a 0,00 mg/l ao tratar a amostra com 2 g de carvão ativo, o que representa 100% de poluentes.

Logo depois de aplicar os tratamentos de ruptura de emulsão, Oxidação avançada especificamente Photofenton, Neutralização, Coagulação-Floculação e Carvão ativado as características físico químicas se fixaram em 7 unidades de pH, Dureza Cálcica de 30 (mg/L  $CaCO_3$ ), dureza Magnésica de 4 (mg/L  $CaCO_3$ ) para Dureza total de 34 (mg/L  $CaCO_3$ ), DQO de 316,00 (mg/L), concentração petróleo de 0,00 (mg/L), Turbidez de 12,40 (UTN), Densidade de 1,00035 (g/mL), com Nitrogênio Amoniacal de 2,56 (mg/L), níveis de Sulfatos de 8,34 (mg/L) e Condutividade de 1,70 (dS/m). Concordando com os valores expostos por Almedia (2010). Em quanto a Condutividade Elétrica, Cálcio  $Ca^{2+}$  em forma de  $CaCO_3$ , Sulfatos, Nitrogênio e pH, a diferença do Magnésio que não alcançaram os padrões estabelecidos, e os seguintes fatores que não foram avaliados Total de Sais Dissolvidos, Sódio, Bicarbonatos, Cloretos, Nitrato – Nitrogênio, Fosfato-Fosforo, Potássio, Boro e Razão de Absorção de Sódio.

### CONCLUSÕES

O processo de tratamento disposto da seguinte forma T1 quebra de emulsão, T2 Oxidação avançada – Photofenton, T3 Neutralização, T4 Coagulação-Floculação e T5 Carvão ativado, permitem purificar as águas residuais do produto da refinação do processo de petróleo pesado e extrapesado.



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

As águas clarificadas possuem características físico químicas aptas para o uso de irrigação.

## AGRADECIMENTOS

A Universidad de los Andes (ULA) e a Universidade do Estado de Santa Catarina por prover uma série de recursos imprescindíveis para realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

CARR, G.M.; J. P. NEARY. Water Quality for Ecosystem and Hamam Health. 2º edição. United Nation Enviroment Programme Global Enviroment Monitoring System, 2008.

CORBIT, R. Manual de Referencia de la Ingenieria Ambiental. 2º edição, Mc Graw Hill, Madrid, España, 2003.

IGNAZI, J.C. Improvent Nitrogen Management in Irrigated, Intensely Ntenselyed Areas: the approach in France in: prevention on water pollution by Agriculture and Related Activities. Proceedings of the FAO Expert consultation, Chile.1993.

LEVCHENKO, D.N., Pretreatment of crude oil before refining, translade from Khimiya I Tekhnologiya Topliv I Masel, n. 6, p. 3-6, June 1976.

OTÁVIANO ÁLVARES DE ALMEDIA. Qualidade da água de irrigação, EMBRAPA. 1º edição, Brasil, Bahia, 2010.

ROMERO, J. Tratamiento de Aguas Residuales -Teoría y Principio de Diseño. 2º edição. Escuela Colombiana de Ingenieria. Colombia, Bogota. 2003.

AQUACONVERSION® e o sistema de tratamento proposto.

Parâmetro	Intervalo Usual na Água de Irrigação	Valor Inicial	Valor Final	Cumpre
SALINIDADE				
Condutividade Elétrica (dS/m)	0-3	3,3	1,7	SIM
Total de Sais Dissolvidos (mg/l)	0-2.000	Não avaliados		
CÁTIONS E ÂNIONS				
Cálcio (meq/L)	0-20	80	20	SIM
Magnésio (meq/L)	0-5	10	6	NÃO
Sódio (meq/L)	0-40	Não avaliados		
Bicarbonatos (meq/L)	0-10	Não avaliados		
Cloretos (meq/L)	0-30	Não avaliados		
Sulfatos (meq/L)	0-20	37,59	8,34	SIM
NUTRIENTES				
Nitrato – Nitrogênio (mg/l)	0-10	Não avaliados		
Amoníaco – Nitrogênio (mg/l)	0-5	7,28	3,53	SIM
Fosfato-Fosforo (mg/l)	0-2	Não avaliados		
Potássio (mg/l)	0-2	Não avaliados		
VÁRIOS				
Boro (mg/l)	0-2	Não avaliados		
Acidez ou Alcalinidade pH	6-8,5	5,1	7	SIM
Razão de Absorção de Sódio (mmol.L <sup>-1</sup> ) <sup>1/2</sup>	0-15	Não avaleados		

Fonte: Adaptado de Almedia (2010).

## Figuras e Tabelas

Tabela 1. Comparativa entre os parâmetros de águas de irrigação, águas residuais do processo de

## Altas Doses de Composto Orgânico à Base de Cama de Aves no Solo Causa Fuga de Colêmbolos

Suélen Serafini<sup>1</sup>, Junior Gonçalves Soares<sup>2</sup>, Fernanda Picoli<sup>3</sup>, Camila Paola Braun<sup>4</sup>, Beatriz Danieli<sup>5</sup>, Dilmar Baretta<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Zootecnista, Mestre em Zootecnia. Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC/CEO, Chapecó, Santa Catarina, Brasil

<sup>2</sup> Zootecnista. Agromax Agropecuária – AGROMAX, Pinhalzinho, Santa Catarina, Brasil

<sup>3</sup> Zootecnista, Doutoranda em Ciência Animal. Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC/CAV, Lages, Santa Catarina, Brasil

<sup>4</sup> Estudante de Zootecnia. Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC/CEO, Chapecó, Santa Catarina, Brasil

<sup>5</sup> Zootecnista, Mestre em Zootecnia. Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC/CEO, Chapecó, Santa Catarina, Brasil

<sup>6</sup> Professor Associado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC/CEO, Chapecó, Santa Catarina, Brasil

### INTRODUÇÃO

Como forma de aproveitar a alta produção de resíduos da produção avícola, muitos avicultores têm utilizado a cama de frangos como adubo orgânico em áreas agrícolas, devido ao aumento de sua oferta (Guimarães et al., 2016). Além disto, seu uso como fertilizante orgânico, quando comparado a minerais, confere eficiência e sustentabilidade aos sistemas produtivos, especialmente em pastagens do Oeste Catarinense (Geremia et al., 2015).

Pesquisas demonstram que a cama de aves favorece a manutenção da fertilidade do solo entre cultivos, pois apresenta efeito residual de nutrientes (Novakowski et al., 2013), reduz custos de produção e promove economia com a compra e utilização de fertilizantes químicos (Bulegon et al., 2012). Também reduz fitopatógenos no solo (Blum et al., 2003), melhora a expressão de características agrônomicas de interesse, como o aumento da produtividade de plantas (Hanisch et al., 2012), além disso, contribui para a preservação ambiental (Zhang et al., 2011).

Porém, muitos agricultores ainda relutam ao seu uso em prol de adubações convencionais, por contestarem a efetividade destes efeitos no campo e a operacionalidade do sistema. Ao investigar estes casos, é comum que tais constatações provenham de situações em que a cama de aves é aplicada em cobertura ou incorporada no solo, sem passar por um processo completo e eficiente que garanta a estabilização de seus componentes, o que acarreta em seu baixo aproveitamento nutricional pelas plantas (Marín, 2011).

Para tal, algumas empresas de adubação orgânica têm aplicado processos de tratamento para a cama de aves, criando compostos orgânicos com novas características físicas e químicas, que visam tornar a disponibilização dos nutrientes mais rápida e eficiente no solo, favorecendo-os como fertilizantes únicos em adubações orgânicas para

forrageiras. Contudo, pouco se sabe sobre o efeito destes compostos os para organismos do solo, responsáveis pela degradação da matéria orgânica.

Portanto, com a realização do presente estudo objetivamos avaliar o efeito ecotoxicológico de um composto orgânico comercial à base de cama de aves sobre o comportamento de fuga de colêmbolos (*Folsomia candida*), com aplicações no solo superiores às recomendações técnicas para o produto.

### MATERIAL E MÉTODOS

Para o ensaio ecotoxicológico de comportamento de fuga o tratamento consistiu em doses crescentes (0, 4, 8, 16 e 32 t/ha) de um composto orgânico comercial à base de cama de aves (Ferticel, SC, Brasil), cujas características químicas encontram-se na Tabela 1. Os tratamentos foram aplicados em um Latossolo Vermelho distrófico (solo teste) (Embrapa, 2006). As amostras do Latossolo foram coletadas em área sem histórico de fertilização orgânica ou mineral, na camada superficial de 0-0,20 m, no município de Chapecó/SC [27°05'274" S e 052°38'085" W]. O solo foi seco em estufa (65 °C) e tamizado em peneira (> 2 mm). As características físico-químicas do solo encontram-se na Tabela 2.

Além do solo teste, foi realizado um controle neutro (sem tratamento) com Solo Artificial Tropical (SAT), conforme recomendação do protocolo ISO 17512-2 (2011). O SAT é uma mistura contendo 75% de areia fina, 20% de caulim e 5% de fibra de coco (Garcia, 2004). Este solo artificial foi utilizado como um controle para validação do ensaio de comportamento de fuga. Previamente a realização do ensaio de fuga realizou-se a correção do pH do Latossolo e do SAT para 6,0 ± 0,5 com adição de carbonato de cálcio (CaCO<sub>3</sub>). O composto orgânico comercial foi moído e pré-misturado no solo teste seco após a correção do seu pH, a fim de garantir a homogeneidade da distribuição das doses. Após, as

umidades do Latossolo e do SAT foram corrigidas para 65% da máxima capacidade de retenção de água de cada solo (CRA) (ISO 11465, 1993).

O ensaio ecotoxicológico de comportamento de fuga para colêmbolos *F. candida* foi realizado segundo o protocolo ISO 17512-2 (2011). O ensaio foi conduzido em condições ambientais controladas, escuro total e temperatura de  $20 \pm 2$  °C, com duração total de 48 h. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco repetições. Cada unidade experimental consistiu de um recipiente de plástico redondo com capacidade de 150 mL. Os recipientes foram divididos ao meio, sendo que um dos lados recebeu 30 g de solo teste controle (não tratado), e o outro 30 g de solo teste tratado com as respectivas doses: 0, 4, 8, 16 e 32 t/ha. Para os controles duplos de validação com o SAT, cada unidade recebeu 30 g do solo artificial não tratado em ambos os lados. Cada unidade experimental recebeu posteriormente 20 colêmbolos com idades sincronizadas entre 10 a 12 dias (dias após a eclosão dos ovos).

Para a desmontagem, uma divisória foi inserida verticalmente no meio de cada recipiente, dividindo-o em duas seções (solo controle x solo tratado; o mesmo foi realizado para os controles duplos com SAT). O conteúdo de cada seção foi transferido para um novo recipiente e os colêmbolos contabilizados. As respostas para o ensaio foram calculadas a partir da utilização da fórmula:  $A = ((C - T)/N) \cdot 100$ ; A corresponde à porcentagem de fuga, C ao número de organismos no solo controle, T ao número de organismos no solo tratado, N ao número total de organismos (ISO 17512-2, 2011). Os valores totais de organismos encontrados no solo controle e no solo tratado, em cada uma das combinações, foram avaliados com a utilização do Fisher Exact Test (Zar, 1996), com significância de 95% ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ensaio ecotoxicológico de comportamento de fuga atendeu aos critérios de validação referentes aos controles duplos (ISO 17512-2, 2011). Os resultados do ensaio de comportamento de fuga de colêmbolos *F. candida* com o composto orgânico à base de cama de aves estão apresentados na Figura 1. Na dose de 4 t/ha houve atração de 72,92% dos colêmbolos para o solo tratado, em função da adição de matéria orgânica via composto. Este comportamento pode ser devido aos colêmbolos se alimentarem de matéria orgânica (Zeppelini & Bellini, 2004; Rosa & Dalmolin, 2009; Oliveira Filho & Baretta, 2016) e a utilização do composto orgânico à base de cama de aves, quando correta, além de garantir aporte de nutrientes ao solo e plantas, também pode representar fonte

alimentar para os organismos edáficos (Baretta et al., 2003; Alves et al., 2008; Geremia et al., 2015).

Porém, houve fuga a partir da dose de 8 t/ha, com fuga total dos colêmbolos na dose de 32 t/ha. Estas doses são superiores às recomendações técnicas para uso da cama de aves, que é de aproximadamente 4 t/ha na maior parte das lavouras da região Oeste de Santa Catarina (CQFS-RS/SC, 2016). A dose máxima de aplicação recomendada pela empresa fabricante do composto orgânico testado é de valores de 1 a 1,5 t/ha. Em doses maiores do que estas, as aplicações representam um maior aporte de N ao solo, que pode ser o responsável pelo comportamento de fuga dos colêmbolos (Segat et al., 2015; Maccari et al., 2016).

Assim, o composto orgânico à base de cama de aves em doses recomendadas não causa fuga de colêmbolos. Entretanto, são necessários outros estudos envolvendo outros solos, pois se sabe que a toxicidade da cama de aves pode ser menos pronunciada em Latossolo, pois este solo apresenta maior capacidade de reter nutrientes, com maiores valores de CTC (capacidade de troca de cátions) e MO (matéria orgânica), além do tamanho das partículas e da textura argilosa, características que condicionam a menor disponibilidade de alguns metais tóxicos, adicionados através de resíduos animais, para os organismos do solo (Cesar et al., 2012; Waalewijn-Kool et al., 2013; Segat et al., 2015; Maccari et al., 2016).

Neste sentido, é necessária a realização de outros estudos da toxicidade sobre outros aspectos além da fuga, com uso de diferentes organismos e tipos de solos, a fim de ser estabelecida uma estratégia relacionada ao volume de aplicação deste tipo de composto orgânico no solo, considerando sua composição química, a caracterização e exigências nutricionais das culturas, assim como, os resultados obtidos em ensaios ecotoxicológicos. Pois, se sabe que a aplicação excessiva e o uso de doses acima das recomendadas para a cama de aves sem compostagem pode vir a comprometer a atividade de invertebrados do solo e, por consequência, afetar a infiltração de água, a fragmentação e a decomposição do material orgânico, a regulação da atividade microbiana e a estrutura do solo (Cardoso et al., 2013), aspectos que podem favorecer a ocorrência de impactos ambientais negativos (Gilbert et al., 2017).

## CONCLUSÕES

Aplicações de doses superiores às recomendações técnicas para uso do composto orgânico comercial à base de cama de aves, afeta negativamente o comportamento de colêmbolos *F. candida*, pois causa a fuga destes organismos.



## REFERÊNCIAS

- ALVES, M.V., SANTOS, J.C., GOIS, D.T., ALBERTON, J.V. & BARETTA, D. 2008. Macrofauna do solo influenciada pelo uso de fertilizantes químicos e dejetos de suínos no Oeste do Estado de Santa Catarina. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 32:589-598.
- BARETTA, D., SANTOS, J.C.P., MAFRA, Á.L., WILNDER, L.P. & MIQUELLUTI, D.J. 2003. Fauna edáfica avaliada por armadilhas de catação manual afetada pelo manejo do solo na região oeste catarinense. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 2:97-106.
- BLUM, L.E.B., AMARANTE, C.V.T., GÜTTLER, G., MACEDO, A.F., KOTHE, D.M., SIMMLER, A.O., PRADO, G. & GUIMARÃES, L.S. 2003. Produção de moranga e pepino em solo com incorporação de cama aviária e casca de pinus. *Horticultura Brasileira*, 21:627-631.
- BULEGON, L.G., CASTAGNARA, D.D., ZOZ, T., OLIVEIRA, P.S.R. & SOUZA, F.H. 2012. Análise econômica na cultura do milho utilizando adubação orgânica em substituição à mineral. *Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*, 16:81-91.
- CARDOSO, E.J.B.N., VASCONCELLOS, R.L.F., BINI, D., MIYAUCHI, M.Y.H., SANTOS, C.A., ALVES, P.R.L., PAULA, A.M., NAKATANI, A.S., PEREIRA, J.M. & NOGUEIRA, M.A. 2013. Soil health: looking for suitable indicators. What should be considered to assess the effects of use and management on soil health? *Scientia Agricola*, 70:274-289.
- CESAR, R., SILVA, M., COLONESE, J., BIDONE, E., EGLER, S., CASTILHOS, Z. & POLIVANOV, H. 2012. Influence of the properties of tropical soils in the toxicity and bioavailability of heavy metals in sewage sludge-amended lands. *Environmental Earth Sciences*, 66:2281-2292.
- CQFS-RS/SC - Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC. 2016. Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 376p.
- EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). 2006. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI.
- GARCIA, M., 2004. Effects of pesticides on soil fauna: development of ecotoxicological test methods for tropical regions. *Ecology and Development Series*, No. 19. [https://www.zef.de/fileadmin/webfiles/downloads/zefc\\_ecology\\_development/ecol\\_dev\\_19\\_text.pdf](https://www.zef.de/fileadmin/webfiles/downloads/zefc_ecology_development/ecol_dev_19_text.pdf) (Acesso em 08 de Julho de 2019).
- GEREMIA, V.G., SEGAT, J.C., FACHINI, I.A., FONSECA, E. O. & BARETTA, D. 2015. Fauna edáfica em pastagem perene sob diferentes fontes de nutrientes. *Revista Scientia Agraria*, 16:17-30.
- GILBERT, H., BILLON, Y., BROSSARD, L., FAURE, J., GATELLIER, P., GONDRET, F., LABUSSIÈRE, E., LEBRET, B., LEFAUCHEUR, L., LE FLOCH, N., LOUVEAU, I., MERLOT, E., MEUNIER-SALAÜN, M. C., MONTAGNE, L., MORMEDE, P., RENAUDEAU, D., RIQUET, J., ROGEL-GAILLARD, C., VAN MILGEN, J., VINCENT, A. & NOBLET, J. 2017. Review: divergent selection for residual feed intake in the growing pig. *Animal*, 11:1427-1439.
- GUIMARÃES, G., LANA, R.P., REI, R.S., VELOSO, C.M., SOUSA, M.R.M., RODRIGUES, R.C. & CAMPOS, S.A. 2016. Produção de cana-de-açúcar adubada com cama de frango. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 17:617-625.
- HANISCH, A.L., FONSECA, J.A. & VOGT, G.A. 2012. Adubação do milho em um sistema de produção de base agroecológica: desempenho da cultura e fertilidade do solo. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 7:176-186.
- ISO - International Organization for Standardization. 1993. Soil quality – Determination of dry matter and water content on a mass basis – Gravimetric method. ISO 11465, 1993. Genève, Switzerland.
- ISO - International Organization for Standardization. 2011. Soil quality – Avoidance test for determining the quality of soils and effects of chemicals on behavior. Part 2: Test with collembolans (*Folsomia candida*). ISO 17512-2, 2011. Genève, Switzerland.
- MACCARI, A.P., BARETTA, D., PAIANO, D., LESTON, S., FREITAS, A., RAMOS, F., SOUSA, J.P. & KLAUBERG-FILHO, O. 2016. Ecotoxicological effects of pig manure on *Folsomia candida* in subtropical Brazilian soils. *Journal of Hazardous Materials*, 314:113-120.
- MARIN, O.L.Z. 2011. Caracterização e avaliação do potencial fertilizante e poluente de distintas camas de frango submetidas a reusos sequenciais na zona da mata do estado de Minas Gerais. 68f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.
- NOVAKOWISKI, J.H., SANDINI, I.E., FALBO, M.K. & MORAES, A. 2013. Adubação com cama de aviário na produção de milho orgânico em sistema de integração lavoura-pecuária. *Semina: Ciências Agrárias*, 34:1663-1672.
- OLIVEIRA FILHO, L.C.I. & BARETTA, D. 2016. Por que devemos nos importar com os colêmbolos edáficos? *Scientia Agraria*, 17:21-40.
- ROSA, A.S. & DALMOLIN, R.S.D. 2009. Fauna edáfica em solo construído, campo nativo e lavoura anual. *Ciência Rural*, 39:913-917.
- SEGAT J.C., ALVES, P.R., BARETTA, D. & CARDOSO, E.J. Ecotoxicological evaluation of swine manure disposal on tropical soils in Brazil. 2015. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 122:91-97.
- WAALLEWIJN-KOOL, P.L., ORTIZ, M.D., LOFTS, M.D. & VAN GESTEL, C.A. 2013. The effect of pH on the toxicity of zinc oxide nanoparticles to *Folsomia candida* in amended field soil. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 32:2349-2355.
- ZAR, J. 1996. Biostatistical analysis. 3. ed. London, Prentice-Hall, 663p.
- ZEPELINI, D.F. & BELLINI, B.C. 2004. Introdução ao estudo dos Collembola. João Pessoa, Editora da UFPB, 82p.
- ZHANG, H., HAMILTON, D.W. & PAYNE, J. 2011. Using poultry litter as fertilizer. Division of Agricultural Sciences and Natural Resources, Oklahoma State University.

**Tabela 1** – Características químicas do composto orgânico comercial à base de cama de aves.

Características	Composto orgânico à base de cama de aves
Umidade (65 °C)	5,83



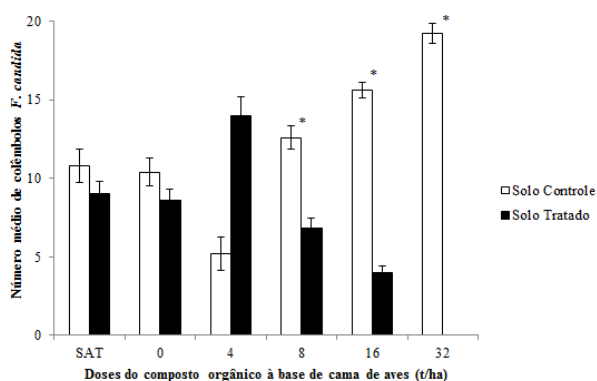
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	4,59
K <sub>2</sub> O (%)	1,65
N (%)	2,11
Carbono orgânico (%)	27,06
Ca (%)	11,80
Mg (%)	1,23
S (%)	1,07
pH	6,50

(\*) indica diferença estatística significativa para a fuga entre o número de colêmbolos no solo controle e no solo tratado ( $p < 0,05$ ; Fisher Exact Test).

**Tabela 2** - Características físico-químicas do Latossolo Vermelho distrófico na profundidade de 0-0,20 m.

Características	Latossolo
Matéria orgânica (%)	2,70
Nitrogênio total (%)	3,95
pH (H <sub>2</sub> O)	4,60
P (mg/kg)	1,90
K (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,23
Ca (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	2,69
Mg (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	1,80
Al (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,83
H + Al (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	10,90
CTC (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> ) <sup>1</sup>	15,60
Cu (mg/kg)	1,40
Zn (mg/kg)	0,80
Fe (mg/kg)	79,70
Mn (mg/kg)	5,40
Areia (%)	12
Silte (%)	39
Argila (%)	49
Textura	Argilosa

<sup>1</sup>CTC - Capacidade de troca de cátions em pH 7,0.



**Figura 1** – Número médio de colêmbolos *Folsomia candida* no ensaio de comportamento de fuga quando expostos a doses crescentes do composto orgânico comercial à base de cama de aves em um Latossolo Vermelho distrófico. (⌈) Desvio padrão (n = 5). Asterisco

## Impactos da adição de vitamina D na dieta de galinhas de postura em terço final de produção sobre qualidade do ovo

**Vanessa Dazuk<sup>1</sup>, Gilneia da Rosa<sup>1</sup>, Davi Fernando Alba<sup>1</sup>, Eduardo Roscamp<sup>2</sup>, Aleksandro Schafer da Silva<sup>3</sup>, Marcel Manente Boiago<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Mestrando (a) em Zootecnia, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

<sup>2</sup> Graduando em Zootecnia, UDESC, Chapecó, Santa Catarina, Brasil

<sup>3</sup> Docente de Zootecnia, UDESC, Chapecó, Santa Catarina, Brasil. E-mail: mmboiago@gmail.com

### INTRODUÇÃO

A produção de ovos no Brasil desempenha um grande papel econômico, gerando renda para produtores e empresas ligadas ao setor, além de envolver uma série de empregos diretos e indiretos. Com os avanços nesta área de produção, busca-se cada vez mais eficiência, ou seja, produzir com menores custos e obter produtos finais com qualidade e aceitação pela população.

Para o sucesso do setor produtivo de ovos comerciais é necessário a obtenção de bons índices zootécnicos de desempenho e qualidade de ovos. A idade em aves de postura é fator determinante para desempenho e qualidade interna e externa de ovos (FARIA et al., 1999). A qualidade do ovo é motivo de preocupação não só para as granjas comerciais, mas também para comerciantes e consumidores, pois além dos aspectos econômicos com perdas do produto, defeitos na qualidade podem significar riscos para a saúde pública.

À medida que a idade da galinha avança, os ovos se tornam maiores, o que significa distribuir uma quantidade constante de casca ao redor de uma superfície de ovo maior, tornando a espessura da casca menor levando a maiores problemas de quebra e qualidade do ovo (TRINDADE et al., 2007). O cálcio é o elemento principal dos ossos e da casca. Durante o período de pré-postura, o cálcio é absorvido no intestino pela ação do hormônio calcitriol (1,25-dihidroxivitamina-D3-1,25(OH)2D3, uma forma hormonal da vitamina D3. Importante ressaltar que uma vez que este hormônio é derivado da vitamina D, as mudanças que ocorrem no metabolismo de cálcio da ave, à medida que ela se prepara para entrar no ciclo produtivo, se devem basicamente à vitamina D e ao seu metabolismo (SALVADOR et al., 2009).

Portanto, a suplementação de vitamina D na dieta das galinhas justifica-se por se tratar de animais no terço final de produção, quando distúrbios metabólicos são mais comuns, assim como aumenta o tamanho de ovo, o que exige mais cálcio. A vitamina D tem várias funções, entre elas o metabolismo do cálcio. Em virtude disso, o objetivo desse estudo foi avaliar se a adição de vitamina D na dieta de galinhas de postura em terço final de produção tem efeitos positivos sobre qualidade do ovo.

### MATERIAL E MÉTODOS

#### Local e período do experimento

O experimento foi conduzido no setor de avicultura da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC Oeste, no município de Chapecó estado de Santa Catarina, no período de maio a junho de 2019, com duração de 42 dias, divididos em dois ciclos de 21 dias. O projeto foi aprovado pelo CEUA da UDESC.

#### Delineamento experimental

A dieta utilizada foi formulada à base de milho e farelo de soja, de acordo com as exigências nutricionais de galinhas poedeiras, descritos nas tabelas brasileiras para aves e suínos (ROSTAGNO et al., 2011). Essa dieta base foi formulada com uso de premix que continha níveis recomendados de vitamina D para galinhas em postura (2500 UI/kg de ração). Importante deixar claro que essa dieta foi usada para suplementar com outros níveis de vitamina D.

Foram utilizadas um total de 100 galinhas poedeiras de linhagem comercial Rhode Island Red, alojadas em gaiolas coletivas, recebendo ração e água à vontade. As aves foram separadas em quatro grupos com cinco repetições cada, contendo 5 galinhas por repetição. Dessa forma foi testado diferentes doses de suplementação de vitamina D via dieta (50, 100 e 150 mg/kg). Portanto, os tratamentos foram assim divididos: grupo controle (T1), que recebeu ração basal; o grupo T2, que recebeu dieta basal suplementada com 50 mg/kg; grupo T3, que recebeu dieta basal suplementada com 100 mg/kg; e o grupo T4, que recebeu dieta basal suplementada com 150 mg/kg.

A suplementação de vitamina D, foi realizada através de um produto comercial utilizado como fonte da vitamina D3, de origem vegetal, contendo a forma bioativa de 1,25-Dihidroxivitamina D3-Glicosídeo (PANBONIS 10PPM®).

Ao final de cada ciclo produtivo ovos das galinhas foram coletados (2 por repetição) para análises do ovo. Os ovos foram analisados no mesmo dia da postura, sendo considerados ovos frescos.

## **Análise dos ovos**

A análise químico-física e de qualidade de ovo foi realizada em ovos coletados no 21 e 42 dias de experimento. Foi avaliado o peso do ovo, gravidade específica conforme metodologia de (FREITAS et al., 2004), resistência de casca. Outras medidas também foram avaliadas sendo elas: a Unidade de Haugh, valor de qualidade de albúmen em relação ao peso do ovo, além de albúmen e gema para calcular a porcentagem (FREITAS et al 2004). A mensuração de pH da gema e albúmen e coloração de gema foi feita de acordo com metodologia padrão.

## **Análise estatística**

Foram analisados os dados dos dois ciclos conjuntamente (dias 21 e 42), sendo usado a média dos ciclos por repetição para a análise estatística. Todos os dados coletados foram submetidos ao teste de normalidade. Em seguida, o teste ANOVA foi realizado para comparação entre grupos. Considerou-se diferenças significativas quando  $P < 0,05$ . O processo estatístico foi realizado usando a linguagem R, v.2.15.1 (R Development Core Team 2012).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados da qualidade dos ovos estão apresentados na Tabela 1, sendo que as variáveis de gravidade específica, cor “b”, pH de albúmen e de gema não se mostraram significativas diferentes entre tratamento com suplementação de vitamina D.

Com relação a resistência de casca a suplementação com 150 mg/kg de vitamina D (T4), mostrou um melhor resultado. A vitamina D é essencial para manter a produção de ovos, a formação da casca e a homeostase do cálcio. SOARES et al. (1995) relataram que o metabólito 25(OH)D3 é de 2,5 a 4,5 vezes mais ativo que o colecalciferol, portanto, é de grande valia na prevenção de problemas ósseos e de espessura da casca dos ovos.

As variáveis índice gema, leque e cor L apresentaram resultados desejáveis nos tratamentos T1 e T4. Segundo BISCARO et al. (2006), a pigmentação da gema resulta da deposição de pigmentos carotenóides, tendo como fonte principal desses pigmentos na alimentação das poedeiras o milho, também podendo ser empregados carotenóides sintéticos tais como a cantaxantina. Nesse estudo, não temos explicações para esses resultados de coloração da gema.

A porcentagem de gema foi maior com a inclusão de 50 e 150 mg/kg de Vitamina D, sendo que SALVADOR et al. (2009) em estudo com poedeiras, concluíram que a associação da vitamina D sob a forma de 25(OH)D3 com

200 ppm de vitamina C aumenta o percentual de gema dos ovos, assim como observaram uma melhora na conversão alimentar do mesmo grupo.

O grupo controle apresentou melhores resultados nos índices de altura de albúmen e Unidade Haugh. Alguns fatores influenciam as necessidades vitamínicas das aves, aumentando o requerimento e afetando a sua utilização. Entre eles estão os desafios sanitários existentes a campo, temperaturas elevadas e práticas estressantes de manejo, como as debicagens, vacinações, seleções e pesagens. Porém, em nosso estudo acreditamos que o maior desafio das aves estava relacionado a desafios sanitários.

O grupo que recebeu 150 mg/kg de suplementação de vitamina D mostrou melhores resultados em relação ao demais grupos na variável de cor “a”. A cor da gema é observada pelo consumidor, assim como uma das principais características observadas para compra dos ovos.

## **CONCLUSÕES**

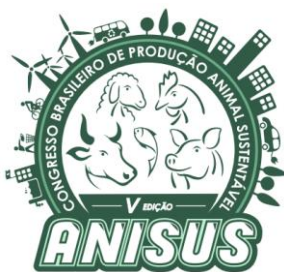
A suplementação de vitamina D para aves de postura em terço final de produção melhorou a resistência da casca do ovo, assim como características de cor, porcentagem e índice de gema também foram alterados positivamente.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a CAPES e CNPq pelo apoio financeiro.

## **REFERÊNCIAS**

- BISCARO, L. M., CANNIATTI B.S.G. Cor, betacaroteno e colesterol em gemas de ovos obtidos de poedeiras que receberam diferentes dietas. *Ciência Agrotécnica*. Lavras, v. 30, n. 6, p. 1130-1134, nov./dez., 2006
- FARIA, D.E, JUNQUEIRA, O.M, SOUZA, P.A. et al. Suplementação de vitaminas d e c para poedeiras comerciais durante o primeiro ciclo de produção. *Revista brasileira de ciência avícola*, v.1, n.2, p.135-144, 1999.
- FREITAS, S. E. R. ET AL. Comparação de métodos de determinação da gravidade específica de ovos de poedeiras comerciais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 39, n. 5, p. 509-512, maio 2004.
- ROSTAGNO, H.S et al. Composição de alimentos e exigências nutricionais. *Tabelas brasileiras para aves e suínos*, v. 2, 2011.



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

SALVADOR, D, FARIA, D.E, MAZZALI, M.L. et al. Vitaminas D e C para poedeiras na fase inicial de produção de ovos. R. Bras. Zootec. vol.38 no.5 Viçosa, maio 2009.

TRINDADE, J.L, NASCIMENTO, J.W.B, FURTADO, D.A. Qualidade do ovo de galinhas poedeiras criadas em galpões no semi-árido paraibano. R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, v.11, n.6, p.652–657, 2007.

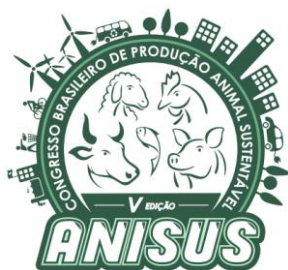
SOARES JR., J.H.; KERR, J.M.; GRAY, R.W. 25-hydroxycholecalciferol in Poultry Nutrition. Poultry Science, v.74, p.1919-1934, 1995.

Tabela 1. Variáveis de qualidade de ovos

Variáveis	Tratamentos				P
	T1 (controle)	T2 (50 mg/kg)	T3 (100 mg/kg)	T4 (150 mg/kg)	
GE <sup>1</sup>	1,07±0,01	1,08±0,003	1,08±0,004	1,07±0,01	>0.05
Resistência de casca	3517±416 <sup>b</sup>	3826±622 <sup>ab</sup>	3823±222 <sup>ab</sup>	4085±245 <sup>a</sup>	<0,05*
Índice Gema	0,45±0,02 <sup>a</sup>	0,43±0,05 <sup>ab</sup>	0,38±0,05 <sup>b</sup>	0,45±0,01 <sup>a</sup>	<0,05*
Altura de Albúmen	8,76±0,76 <sup>a</sup>	7,85±0,48 <sup>ab</sup>	7,47±0,51 <sup>b</sup>	8,04±0,55 <sup>ab</sup>	<0,05*
UH <sup>2</sup>	90,2±1,7 <sup>a</sup>	81,9±9,3 <sup>ab</sup>	86,0±1,77 <sup>b</sup>	87,6±1,6 <sup>ab</sup>	<0,05*
Leque	6,37±0,32 <sup>a</sup>	5,35±0,76 <sup>ab</sup>	4,95±0,59 <sup>b</sup>	6,10±0,33 <sup>a</sup>	<0,05*
% de Gema	24,5±1,9 <sup>b</sup>	27,1±1,5 <sup>a</sup>	25,5±1,3 <sup>ab</sup>	27,7±1,3 <sup>a</sup>	<0,05*
Cor L	59±0,67 <sup>a</sup>	58,0±2,54 <sup>ab</sup>	54,7±5,8 <sup>b</sup>	60,4±1,5 <sup>a</sup>	<0,05*
Cor a	-5,53±0,13 <sup>b</sup>	-5,7±0,9 <sup>ab</sup>	-5,86±0,77 <sup>ab</sup>	-6,31±0,25 <sup>a</sup>	<0,05*
Cor b	43,2±1,57	42,1±5,6	41,9±7,4	46,5±2,2	>0.05
pH de albúmen	8,01±0,16	8,07±0,07	8,05±0,19	8,04±0,13	>0.05
pH de gema	5,92±0,06	5,88±0,05	5,85±0,07	5,86±0,08	>0.05

Nota: letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente entre si (P<0,05)

<sup>1</sup>Gravidade Específica; <sup>2</sup>Unidade Haugh



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DO USO DE CAMA DE AVES CONTAMINADA COM INSETICIDA COMO SUBSTRATO PARA VERMICULTURA

Vanessa Mignon Dalla Rosa<sup>1</sup>, Camila Paola Braun<sup>2</sup>, Tamires Rodrigues dos Reis<sup>3</sup>, Manuela Testa<sup>4</sup>, Dilmar Baretta<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina/CAV, Lages, Santa Catarina, Brasil. Doutoranda em Ciência do Solo - Bolsista FAPESC, <sup>2</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina/Oeste, Chapecó, Santa Catarina, Brasil, Acadêmica de Zootecnia.

<sup>3</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina/Oeste, Chapecó, Santa Catarina, Brasil, Mestranda em Zootecnia,

<sup>4</sup>Zootecnista, <sup>5</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina/Oeste, Chapecó, Santa Catarina, Brasil, Professor do Departamento de Zootecnia.

### INTRODUÇÃO

Com a modernização e intensificação dos sistemas de produção agrícola e pecuário houve um grande aumento na variedade de insumos, fertilizantes e pesticidas, além da intensificação da mecanização, o que afeta de maneira danosa o ambiente e a qualidade dos alimentos (Balsan, 2006). Nesse contexto, a adubação orgânica surge como alternativa beneficiando características químicas, físicas e biológicas do solo (Nascimento et al., 2015).

Neste contexto, uma alternativa de substrato seria a cama das aves, uma vez que o Brasil é um grande produtor e exportador de frangos, (Silva et al., 2011). De acordo com a Embrapa (2018) a produção mundial de frangos foi maior nos Estados Unidos, já em segundo lugar, o Brasil com a produção de 13.355 toneladas, onde a exportação alcançou 3.687 toneladas, resultando no maior exportador do mundo.

Ao intensificar os sistemas de produção nas granjas os desafios sanitários aumentam, uma vez que este local se torna propício aos insetos e acabam usando as instalações como moradia (Calibeo-Hayes et al., 2005). Estes insetos podem ser vetores de doenças e diminuir os índices de produtividade (Calibeo-Hayes et al., 2005). Portanto, para prevenir e eliminar os insetos da granja, faz-se necessário fazer o uso de inseticidas.

Desta forma, apesar do conhecimento que se tem sobre os benefícios do húmus de minhoca ou vermicomposto faz-se necessário se avaliar a viabilidade da utilização dos compostos orgânicos para as minhocas. (Nascimento et al., 2015). A vermicopostagem é um processo aeróbico, onde as minhocas irão fazer a fragmentação e digestão dos resíduos que nela serão dispostos, assim formando um composto (Vig et al., 2011). As minhocas produzem o húmus na presença de matéria orgânica tanto vegetal quanto animal. Já a diferença entre os húmus é advinda do material orgânico usado para a produção (Menegaço et al., 2017).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a reprodução de minhocas *E. andrei*, utilizando uma cama de aves contaminada com inseticida como fonte de material orgânico para vermicompostagem, utilizando a ecotoxicologia terrestre como ferramenta de avaliação.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os testes foram conduzidos no Laboratório de Solos e Sustentabilidade da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC/CEO), no campus de Chapecó, SC. A ferramenta para avaliação foi o teste de reprodução de minhocas (a espécie utilizada foi a *Eisenia andrei*) realizado de acordo com as diretrizes da *Internacional Organization for Standardization*, (Organização Internacional para Padronização) ISO 11268 – 2 (1998).

As minhocas da espécie *Eisenia andrei* utilizadas para os testes eram do Laboratório de Solos e Sustentabilidade, na Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC/CEO), no campus de Chapecó, SC onde são criadas em substrato composto por esterco de cavalo, fibra de coco, e areia fina onde a quantidade é 10% do peso dos dois primeiros ingredientes. As minhocas utilizadas no teste seguem um padrão estabilizado pela ISO 11268-2 (1998), com peso entre 300 e 600 mg e devem ter entre dois meses e um ano de idade.

A cama de aves utilizada foi coletada realizada em uma granja localizada no município de Arvoredo situado no Oeste Catarinense, [27° 06' 26" S e 52° 24' 58" W]. Esta cama foi oriunda do primeiro lote, então, não foi aplicado nenhum inseticida, ela foi coletada logo após o carregamento dos frangos. Após a coleta a cama de aves passou por três processos de moagem e foi acondicionada em temperatura baixa (-8°C). A quantidade de cama aplicada no solo foi determinada em 120 sacas de milho por hectare (ha), resultando em 5 toneladas (t) por ha.

A escolha do inseticida foi realizada através da aplicação de um questionário a alguns produtores criadores de frango de corte do Oeste de Santa Catarina. Neste



questionário 100% dos entrevistados faziam o uso do inseticida comercial Vetancid®. O mesmo é composto pela combinação de piretróide (princípio ativo), óleo essencial de citronela (ação repelente) e um veículo inerte que devido a suas características físicas, libera lentamente os componentes, eliminando e prevenindo a infestação de insetos na cama de aves (Vetanco, 2011).

Para a montagem do experimento o inseticida foi misturado com a cama de aves e bem homogeneizado e então aplicado no solo (Neossolo) nas diferentes doses que foram impostas. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), havendo quatro repetições para cada tratamento. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade, à análise de variância (ANOVA *One-way*) e as médias comparadas pelo teste de Dunnett ( $p \leq 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste com reprodução de minhocas cumpriu os critérios estabelecidos pela ISO 11268-2 (1998). Foram encontrados em média 55 minhocas juvenis com CV 18,65%, isso no controle. Foi encontrada uma diferença significativa apenas na dose de 64 g/m<sup>2</sup>, implicando na redução de minhocas juvenis, quando comparada ao controle. Com o uso do inseticida em doses crescentes não se obteve uma toxicidade aguda, mas teve redução nas minhocas juvenis na dose de 64 g/m<sup>2</sup>, porém nos indivíduos adultos não foi observada mortalidade entre as diferentes doses testadas.

Nascimento et al. (2015) compararam os processos de vermicompostagem e compostagem em relação a eficácia na estabilização de diferentes resíduos orgânicos estudados. Os resultados obtidos mostram que o processo de vermicompostagem é mais eficaz na estabilização dos resíduos orgânicos, quando comparado com o processo de compostagem (Nascimento et al., 2015).

Em relação a reprodução de minhocas, no estudo realizado por Zhou et al. (2008) envolvendo as espécies *Eisenia andrei* e *Eisenia fetida* foi observado declínio significativo no número de juvenis quando se aplicou cipermetrina no solo, porém ao avaliar a sobrevivência destes organismos, foi considerada baixa toxicidade para ambas espécies. Em testes realizados com organismos do solo, incluindo minhocas, para avaliar efeitos de toxicidade aguda e crônica com aplicação de alfa-cipermetrina no solo, mostraram que esta afeta a reprodução, mas não sobrevivência de organismos (Hartnik et al., 2008). Este resultado corroborou com o presente estudo, evidenciando a necessidade de considerar os efeitos crônicos na avaliação do risco ambiental de substâncias com propriedades inseticidas.

## CONCLUSÕES

O uso demasiado de inseticidas na cama de aves para o controle dos cascudinhos pode comprometer a reprodução das minhocas *E. andrei* no Neossolo.

Sugere-se novos estudos incluindo diferentes testes ecotoxicológicos, outros organismos testes e classes de solos de forma complementar as informações, para determinar a toxicidade dos inseticidas sobre os organismos não alvo da fauna edáfica.

## REFERÊNCIAS

BALSAN, R. Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira. **Revista de Geografia Agrária**, v. 1, n. 2, 2006.

CALIBEO-HAYES, D.; DENNING, S. S.; STRINGHAM, S. M.; WATSON, D. W. Lesser mealworm (Coleoptera: Tenebrionidae) emergence after mechanical incorporation of poultry litter into field soils. **Journal of Economic Entomology**, v. 98, p. 229-235, 2005.

EMBRAPA. Embrapa Suínos e aves. 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas/frangos/mundo>>. Acesso em: 22 maio 2019.

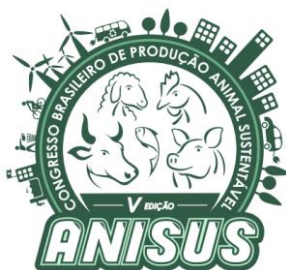
ISO (International Organization for Standardization). 1998. Soil quality – Effects of pollutants on earthworms (*Eisenia fetida*) – Part 2: Determination of effects on reproduction. ISO 11267-2. International Organization for Standardization, Geneva, CH.

LOURENÇO, N. Vermicompostagem-Gestão de Resíduos Orgânicos: Princípios, processos e aplicações, 2010.

MENEGAÇO, V. M.; BASSAN, C. F. D.; LOSASSO, P. H. L. Características do húmus de minhocas alimentadas com esterco de frango *Gallus domesticus* e sustentabilidade no meio rural. **Unimar**, v. 26, p. 155-162, 2017.

NASCIMENTO, A. F.; LANDGRAF, M. D.; REZENDE, M. O. de. Caracterização de vermicomposto produzido com palha de café e esterco bovino. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 4, p. 1-9, 2015.

SILVA, V. M.; RIBEIRO, P. H.; TEIXEIRA, A. F. R. Caracterização de compostos de resíduos orgânicos em propriedade de base familiar: aspectos qualitativos,



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

quantitativos e econômicos. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 17 p. 405-409, 2017.

VETANCO. Vetancid Pó, o inseticida preferido da avicultura brasileira. Disponível em: <http://www.vetanco.com.br/noticias/semcategoria/vetancid-po-o-inseticida-preferido-da-avicultura-brasileira>. Acesso em 28 jun 2015.

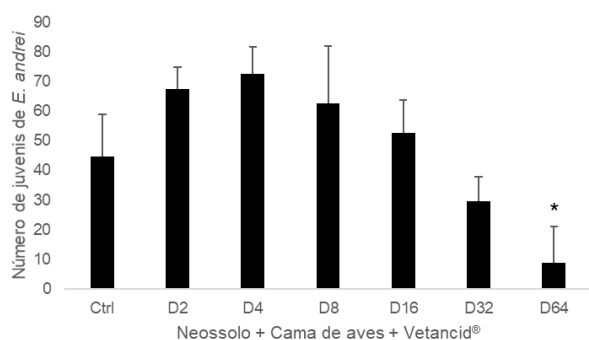
VIG, A. P.; SINGH, J.; WANI, S. H.; DHALIWAL, S. S. Vermicomposting of tannery sludge mixed with cattle dung into valuable manure using earthworm *Eisenia foetida* (Savigny). **Bioresource Technology**, v. 102, p. 7941-7945, 2011.

ZHOU, S.; DUAN, C.; WANG, X.; WONG, H. G. M.; YU, Z.; FU, H. Assessing cypermethrin contaminated soil with tree different earthworm test methods. **Journal of Environmental Science**, v. 20, p. 1381-1385, 2008.

## Agradecimentos

Ao CNPq e a FAPESP pelas bolsas concedias aos autores.

## Figura



**Figura 1** – Número médio de juvenis de minhoca *Eisenia andrei* encontrado em Neossolo com aplicação de doses crescentes do inseticida aplicado em cama de aves.

## Avaliação da letalidade e reprodução de colêmbolos submetidos a diferentes doses de anti-helmíntico canino

Vanessa Mignon Dalla Rosa<sup>1</sup>, Viviane Dalla Rosa<sup>2</sup>, Tamires Rodrigues Reis<sup>3</sup>, Emanuele Sontag<sup>4</sup>, Julia Corá Segat<sup>5</sup>, Dilmar Baretta<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Doutoranda em Ciência do Solo - Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina, Brasil. Bolsista FAPESC

<sup>2</sup> Acadêmica do curso de Zootecnia - Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó, Santa Catarina, Brasil. Bolsista do Grupo PET Zootecnia

<sup>3</sup> Mestranda em Zootecnia - Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó, Santa Catarina, Brasil. Bolsista Capes

<sup>4</sup> Acadêmica do curso de Zootecnia - Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó, Santa Catarina, Brasil. Bolsista PIBIC/CNPq

<sup>5</sup> Professor associado do curso de Zootecnia - Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó, Santa Catarina, Brasil

<sup>6</sup> Professora substituta do curso de Zootecnia - Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó, Santa Catarina, Brasil

### INTRODUÇÃO

A população de animais de companhia cresce gradativamente no país, chegando a ultrapassar o número de crianças na maioria das casas brasileiras (ABINPET, 2018). Situação esta que traz consigo uma preocupação, pois cães podem disseminar parasitas que implicam muitas vezes em zoonoses atingindo a população.

Ao realizar um levantamento no município de Chapecó, Santa Catarina, De Paula et al. (2018) constataram que a média é de um cão a cada três pessoas por domicílio, fato que confirma o aumento de animais de companhia no país. Muitas pessoas optam por um cão de estimação como companhia, diminuindo o número de filhos por família.

Ao considerar o aumento significativo da população de animais deve-se levar em conta a produção de dejetos que, segundo Okin (2017) fica em torno de 150g por animal/dia. Estes dejetos, atingirão o ambiente e consequentemente podem acabar contaminando o solo, inviabilizando o seu uso.

O uso de antiparasitários para controlar a presença destes organismos nos cães é muito utilizado pelos donos destes animais, o que promove a disseminação destes fármacos no solo (COOPER, 2014). Ao mesmo tempo, a utilização dos dejetos como adubo para o solo promoveria um uso para este resíduo, que é descartado de forma incorreta pela população na maioria das vezes.

Os fármacos mais utilizados para controle de parasitas nos cães possuem na sua composição os mesmos princípios ativos, sendo que o Pamoato de Pirantel e Praziquantel os mais presentes. Por serem os mais utilizados é importante que se conheça os efeitos que podem causar no solo, bem como, o impacto nos organismos edáficos.

Entre os organismos edáficos estão os colêmbolos que são um dos principais organismos utilizados como bioindicadores de qualidade do solo. Para

definir qual organismo seria utilizado para a realização dos testes, alguns critérios precisaram ser levados em consideração, como: valor ecológico, e econômico, sensibilidade, abundância, distribuição geográfica, facilidade de cultivo em laboratório e ciclo de vida (MALMANN et al., 2018).

Portanto, este trabalho pretende avaliar a letalidade e a reprodução em colêmbolos da espécie *Folsomia candida*, com o intuito de conhecer seu desempenho ao serem submetidos a um solo contaminado com doses crescentes de um anti-helmíntico comercial, viabilizando um destino correto para estes excrementos.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios com os organismos foram realizados no Laboratório de Solos e Sustentabilidade da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC por meio de testes baseados em metodologias padronizados pela International Organization Standardization (ISO), onde foram avaliados os efeitos quanto a reprodução e a letalidade de organismos da espécie *Folsomia candida* submetidos a doses crescentes de um anti-helmíntico comercial.

Para a realização dos testes utilizou-se um solo artificial recomendado pela ISO 11268-2 (ISO, 1998), denominado de Solo Artificial Tropical (SAT). Este, é composto de uma mistura de areia industrial, argila caulínica e pó de casca de coco nas respectivas proporções: 75%, 20% e 5%.

O solo artificial tropical utilizado para a realização dos testes foi contaminado com doses crescentes dos princípios ativos Pamoato de Pirantel e Praziquantel utilizando como base a dose recomendada pelo fabricante (D1) e as demais acima e abaixo desta, (Ctrl; D0,25; D0,5; D1; D2; D4; D8). A dose recomendada pelo fabricante é de um comprimido para cada 10kg de peso vivo do animal.

Os organismos utilizados para a realização dos testes foram obtidos em criações cultivadas no Laboratório de Solos e Sustentabilidade da Universidade do Estado de Santa Catarina seguindo as diretrizes estabelecidas pela ISO 11268-2 (1998). Os indivíduos são criados em potes de plástico com uma base de gesso e carvão ativado em uma proporção de 11:1, e são alimentados semanalmente com fermento biológico (*Saccharomyces cerevisiae*), o ambiente de criação foi constituído de temperatura de  $20 \pm 1^\circ \text{C}$  e fotoperíodo de 12 horas de luz e 12 horas de escuro.

Para o teste de letalidade foram utilizados 10 organismos da espécie *Folsomia candida* em cada repetição segundo as orientações da ISO 11267 com toxicidade aguda e o teste teve duração de 14 dias. Foram utilizadas seis doses mais o controle para avaliar a ação deste fármaco sobre os indivíduos (Ctrl; D0,25; D0,5; D1; D2; D4; D8).

Para a realização do teste de reprodução foram utilizados organismos da espécie *Folsomia candida* atendendo os requisitos da ISO 11267 considerando toxicidade crônica e o período de avaliação foi de 28 dias. O cultivo destes colêmbolos foi o mesmo para ambos os testes.

#### Análise estatística

Os ensaios ecotoxicológicos de reprodução e letalidade foram avaliados através do método de análise de variância (ANOVA One-way) e posteriormente pelo teste de médias Dunnett ( $p < 0,05$ ).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste referente a letalidade dos organismos em solo contaminado com doses crescentes do anti-helmíntico mostrou resultados que não se diferiram entre si estatisticamente. Por ser um teste agudo normalmente os efeitos reais podem não ser conclusivos.

Os resultados de letalidade (Figura 1A), mostram que a mesma não interferiu na sobrevivência dos organismos estatisticamente, entretanto, somente esse teste é insuficiente para concluirmos sobre a sobrevivência destes indivíduos em um solo contaminado. Zortéa et al., ao avaliar o efeito de letalidade em colêmbolos expostos a doses crescentes do princípio ativo Ivermectina apresentou resultados que não se diferiram estatisticamente, de forma que o princípio ativo não afetou os indivíduos quanto a sua sobrevivência.

O teste realizado com organismos para avaliar a reprodução quando submetidos a diferentes doses de um anti-helmíntico comercial demonstrou resultados diferentes estatisticamente (Figura 1B). Comparados ao grupo controle, todos os demais foram afetados de forma que a reprodução é prejudicada na mais baixa presença do

fármaco.

Pôde-se observar que independente da dose, ao compararmos com o grupo controle, a reprodução dos organismos avaliados foi alterada estatisticamente, tendo uma queda, ou seja, o contato dos indivíduos com o solo contaminado alterou sua reprodução de forma negativa, inviabilizando a continuidade da espécie.

A presença de qualquer dose destes princípios ativos no solo, demonstrou toxicidade para os organismos ali existentes, apesar de não interferir na letalidade dos mesmos, afeta a sua reprodução de forma que acarretará em uma perda constante de indivíduos prejudicando a vida edáfica.

### CONCLUSÕES

Após a realização de ambos os testes, letalidade e reprodução, foi possível constatar que somente o teste de letalidade é insuficiente para averiguar se o solo está adequado para o ecossistema ali instalado. A presença de resíduos dos fármacos prejudicou a reprodução da população que se encontrava neste meio.

O teste de letalidade não apresentou diferença significativa estatisticamente, porém isso não deve ser considerado suficiente para concluir que o solo está viável, pois os organismos podem sobreviver, mas não irão se reproduzir de forma correta.

Os organismos que tiveram sua reprodução avaliada apresentaram diferença significativa do grupo controle com os demais, o que aponta que o simples fato de estarem expostos ao fármaco já é suficiente para alterar sua reprodução, prejudicando o desenvolvimento dos indivíduos.

Com os resultados de ambos os testes, foi possível constatar que o desempenho dos indivíduos foi prejudicado, atrapalhando assim o seu pleno desenvolvimento no solo e consequentemente diminuindo a qualidade deste solo. Faz-se necessária a realização de testes com outros organismos bioindicadores do solo para constatar a viabilidade do uso do solo para cultivo de plantas.

### REFERÊNCIAS

ABINPET - Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação. 2019. 2018 Mercado pet Brasil. Disponível em: <http://abinpet.org.br/mercado/> Acesso em: 07/08/2019.

COOPER, K. M.; McMAHON, C.; FAIRWEATHER, I. & ELLIOTT, C.T. Potential impacts of climate change on veterinary medicinal residues in livestock produce: An island of Ireland perspective. Trends in Food Science & Technology. v. 44, n.1, p.21-35, 2014.

DE PAULA, J. M.; DOS SANTOS, C. G.; CANALLI, V.; FRITZEN, D. M. M.; BUSATO, M. A.; LUTINSKI, J. A. Perfil populacional de cães e gatos e bem-estar animal em

Chapecó, SC. Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal, v. 12, n. 4, p. 437-449, 2018.

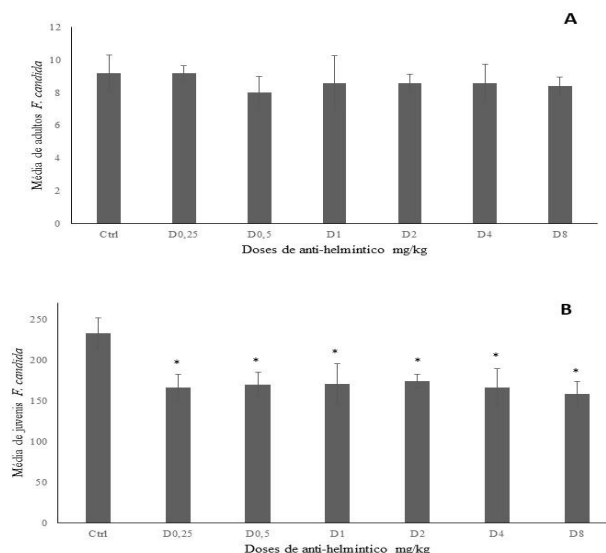
ISO – INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Soil quality – Effects of pollutants on arthworms (*Eienia fetida*) – Part 2: Determination of effects on reproduction. ISO 11268-2. Geneva, 1998.

ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 11267. Soil Quality – Inhibition of reproduction of Collembola (*Folsomia candida*) by soil pollutants. ISO 11267. Genève, Switzerland, 1999

MALLMANN, G. C.; SOUSA, J. P.; SUNDH, I.; PIEPER, S.; ARENA, M.; DA CRUZ, S. P.; KLAUBERG-FILHO, O. Placing arbuscular mycorrhizal fungi on the risk assessment test battery of plant protection products (PPPs). Ecotoxicology. v. 27, n. 7, p. 809-818, 2018.

OKIN, G. S. Environmental impacts of food consumption by dogs and cats. PloS one, v. 12, n. 8, p. 1-14, 2017.

## Figuras e Tabelas



**Figura 1**– Média de indivíduos adultos *Folsomia candida* (A) e média de indivíduos juvenis de *Folsomia candida* (B) em Solo Artificial Tropical contaminado com concentrações crescentes do de anti-helmíntico comercial. \*Diferença estatística significativa ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste de Dunnett. (⊥) Desvio padrão.





# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

---

## **Extensão Universitária**



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## **MAPEAMENTO, CARACTERIZAÇÃO E MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUA DE PROPRIEDADES PISCÍCOLAS EM MUNICÍPIOS DO OESTE CATARINENSE**

Ana Luiza Freitas dos Santos<sup>1</sup>, Charles Marcon Giacomelli<sup>1</sup>, Eduardo Alberti Baumel<sup>2</sup>, Kalista Eloisa Loregian<sup>2</sup>, Diogo Luiz de Alcantara Lopes<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Acadêmico(a) do curso de Zootecnia – UDESC, Chapecó, SC, Brasil. Bolsistas do programa de extensão “Mapeamento, caracterização e monitoramento da qualidade de água de propriedades piscícolas em municípios do oeste catarinense”.

<sup>2</sup>Acadêmico(a) do curso de Zootecnia – UDESC, Chapecó, SC, Brasil. Voluntários no programa de extensão.

<sup>3</sup>Professor do curso de Zootecnia – UDESC, Chapecó, SC, Brasil. Coordenador do programa.

### **INTRODUÇÃO**

A piscicultura no Brasil vem se destacando ao longo dos anos entre as diversas atividades agropecuárias economicamente importantes e que cada vez mais vem conquistando espaço e buscando seu desenvolvimento.

Santa Catarina a piscicultura é caracterizada, em sua maioria, por propriedades de pequena porte, pouco tecnicizada. Porém, o estado ocupa a quinta posição na produção de peixes cultivados (PEIXE BR, 2019). Ainda segundo esses autores, dentre as espécies mais produzidas no Brasil e no mundo, a Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), destaca-se em meio a produção de pescados, sendo que em 2018 o estado catarinense ficou em terceiro lugar na produção nacional.

O controle da qualidade de água é indispensável para uma boa produção (PEREIRA E MERCANTE, 2005). Existem diversos fatores que indicam se a água está apta a desenvolver uma produção eficiente, como transparência, oxigênio dissolvido, amônia e pH. Portanto, é necessário manter um monitoramento contínuo para garantir uma água de boa qualidade. Podendo assim, dar suporte aos diversos organismos aquáticos que compõem o ecossistema de um viveiro. Ou seja, realizar a análise de qualidade de água e, por sua vez, o controle da mesma, impacta não somente no viés econômico, como também no ambiental, encaminhando cada vez mais a produtividade piscícola de uma propriedade para o caminho da sustentabilidade.

O programa de extensão traz consigo o objetivo de mapear as propriedades com atividades piscícolas através do uso de recursos eletrônicos, monitorar os métodos de produção e controle de qualidade, caracterizar as propriedades conforme a produção apresentada, analisando como é desenvolvida a atividade piscícola no Oeste de Santa Catarina.

### **DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES**

O programa de extensão tem como intuito visitar propriedades do oeste catarinense que trabalhem

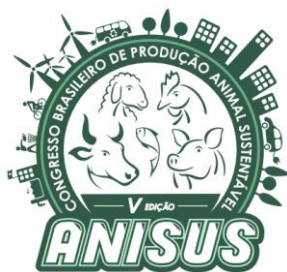
com piscicultura como principal fonte de renda, ou que utiliza dessa produção como uma fonte extra. As visitas são desempenhadas em diferentes propriedades, localizadas nos municípios, de Caxambu do Sul, Chapecó, Guatambu, Pinhalzinho e Saudades.

Para tomar conhecimento em relação as produções vêm-se aplicando um questionário aos piscicultores com a intenção de entender e conhecer os métodos utilizados em suas produções, analisar a qualidade e as formas de manejo. Nele, encontram-se perguntas relacionadas a questão social, como por exemplo, nome do produtor(a), idade, e nível de escolaridade, há ainda informações sobre a propriedade como, localização, extensão de área, área de lâmina de água e perguntas voltadas a produção de peixes, exemplo, nutrição, produção anual, se é realizada análise da qualidade da água utilizada para a produção, entre tantos outros questionamentos que estimam dados de produção.

O mapeamento é feito por meio de programas online gratuitos na internet, como Free Maps Tools e Google Maps, para identificar a localização das propriedades com o uso de coordenadas geográficas.

Posterior a aplicação do questionário os bolsistas se deslocam até o local de produção (viveiro/açudes/tanques) para fazer algumas análises de água, as quais são realizadas presencialmente, como pH, oxigênio dissolvido e temperatura, e também são coletadas algumas amostras na entrada e saída de água dos viveiros para realização de análises mais específicas as quais não podem ser realizadas a campo (amônia, nitrato, entre outros).

Após a coleta de dados e das análises de água os colaboradores do projeto buscam dar retorno ao produtor, através da entrega de relatório, onde constam informações sobre os resultados da qualidade de água e possíveis sugestões para melhorias da produção. Logo, quando todas as etapas citadas acima forem concluídas alguns produtores serão convidados a continuar participando do projeto para acompanhamento das atividades aquícolas. Para finalizar a ações, após o levantamento dos dados de produção e das dificuldades



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

enfrentadas, é realizada uma capacitação aos produtores.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO

Até o momento as ações estão sendo realizadas nos municípios de Saudades, Chapecó e Pinhalzinho (Figura 1), totalizando 65 propriedades visitadas. Em Saudades foram aplicados 23 questionários e coletadas 96 amostras para análises de água. Em Chapecó (14 propriedades) e Pinhalzinho (28 propriedades) apenas os questionários foram aplicados, uma vez que durante a realização das visitas os equipamentos para análise de qualidade de água não haviam sido adquiridos.

Quanto as propriedades, a maioria delas pode ser caracterizada com produção familiar, 66,66% das propriedades utiliza o sistema de reservatório de água para produção do tipo açudes e 33,33% do tipo viveiros e nenhuma propriedade receber assistência técnica regular. Das 65 propriedades que já foram visitadas apenas 7,7% faz o monitoramento da qualidade de água. Para chegar ao êxito em uma produção de peixes é necessário fornecer aos animais um ambiente de qualidade, uma vez que existem diversos fatores que influenciam neste quesito. Uma água de má qualidade, por exemplo, pode afetar o crescimento, à sobrevivência e à saúde dos organismos que ali vivem (LEIRA et al., 2017). Desta forma, o contínuo monitoramento da qualidade da água é de suma importância para uma boa produção.

Analisando os dados de qualidade de água coletados durante as visitas no município de Saudades, foi possível verificar que a qualidade da água mensurada, quando equiparada aos dados encontrados na literatura, está com níveis aceitáveis, ou seja, não está afetando negativamente o desenvolvimento da atividade nas propriedades (ARANA, 2004).

Analisando os dados coletados, 17% dos piscicultores visitados produzem exclusivamente Tilápia e aproximadamente 82,7% produzem em sistema de policultivo de peixes. Este fato pode estar associado a falta de informação sobre o manejo produtivo, de assistência técnica e de mão de obra para executar a atividade, o que torna a piscicultura uma atividade secundária e ou de subsistência. Observou-se também que a falta de conhecimento quanto ao desempenho econômico e zootécnico das propriedades vem afetando o crescimento do setor. Na tentativa de melhorar a produtividade das propriedades foi realizado um curso de capacitação aos produtores e outros cursos estão sendo planejados para 2019.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

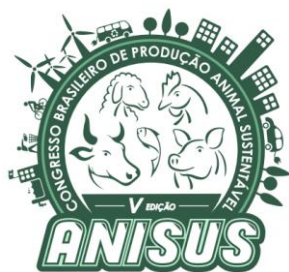
Como visto, Santa Catarina tem um grande potencial para a piscicultura, embora precise melhorar o entendimento sobre a importância de alguns dados como o controle da qualidade de água, o gerenciamento de produção aquícola e o correto manejo de produção. Neste sentido, o projeto se faz necessário para auxiliar o desenvolvimento do setor aquícola, sendo que as próximas ações a serem desenvolvidas serão: a) realizar novas visitas as propriedades de Chapecó e Pinhalzinho para efetivar a análise de água; b) realizar cursos de capacitação aos produtores; c) selecionar e fazer o acompanhamento das propriedades selecionadas em cada município; e d) ampliar a abrangência do projeto para os municípios de Guatambu e Caxambu do sul.

## REFERÊNCIAS

- ANUÁRIO Peixe BR da Piscicultura 2019. Peixe BR - Associação Brasileira da Piscicultura, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/Anuario2019/AnuarioPeixeBR> 2019. Acesso em: 05 de agosto de 2019.
- ARANA, L. V. 2004. Princípios químicos de qualidade de água em aquicultura. USFC editora. Google imagens. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Brazil\\_Santa\\_Catarina\\_location\\_map.svg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Brazil_Santa_Catarina_location_map.svg)> Acesso em: 01 de agosto 2019.
- IGARASHI, M. A. 2018 Aspectos tecnológicos e perspectivas de desenvolvimento do cultivo de tilápia no Brasil. Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR, Umuarama, v. 21, n. 3, p. 123-130, jul./set.
- LEIRA, M. H. et al., 2017. Qualidade de água e seu uso em pisciculturas. Revista PUBVET – Medicina veterinária e Zootecnia. v.11, n.1, p.11-17.
- PEREIRA, L. P. F.; MERCANTE, C. T. J. 2005. A amônia nos sistemas de criação de peixes e seus efeitos sobre a qualidade da água. Uma revisão. B. Inst. Pesca, São Paulo, 31(1): 81 – 88.

## Figuras e Tabelas

**Figura 1** – Mapa de cidades que já foram contempladas pelo programa.

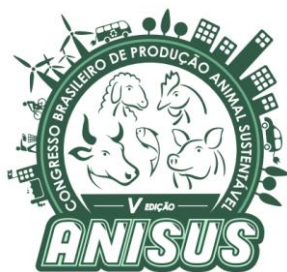


# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019



Fonte: Google imagens.



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## Divulgação do Curso de Zootecnia e da Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC

Carina Ana Baretta<sup>1</sup>, Alana Aparecida Volpini<sup>1</sup>, Aline Luiza do Nascimento<sup>1</sup>, Guilherme Luiz Deolindo<sup>1</sup>, Viviane Dalla Rosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Graduandos do curso de Zootecnia – Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó-SC, Brasil. Bolsistas do Grupo PET Zootecnia.

### CONTEXTO DA AÇÃO

A divulgação do Curso e da profissão do Zootecnista é de extrema importância pois, tem impacto direto na relação candidato-vaga dos vestibulares e na disseminação da importância da profissão para a promoção de produtividade e qualidade nas cadeias de produtos de origem animal. O estado de Santa Catarina está entre os dez principais estados do celeiro da produção agropecuária brasileira, nos últimos anos a quantidade de produção animal corresponde a mais de 60% de toda a produção agropecuária catarinense (EPAGRI, 2017). Na região Oeste de Santa Catarina as principais atividades econômicas desenvolvidas são a suinocultura, avicultura e a produção de leite, as quais integram produtores rurais e prestadores de serviços, com forte presença das agroindústrias neste processo (ANSCHAU et al., 2014), o que denota uma grande vocação regional para a produção animal e que requer uma demanda crescente de profissionais qualificados para atuar nesta área.

O primeiro curso de Zootecnia no Brasil surgiu em 1966, na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, em Uruguaiana/RS. Por se tratar de um curso recente quando comparado com profissões como medicina veterinária ou agronomia observa-se que a profissão é menos conhecida pela sociedade. No Estado de Santa Catarina, a questão do menor reconhecimento da profissão é ainda mais emblemática, devido ao fato de que no estado o primeiro curso de graduação em Zootecnia foi criado na UDESC Oeste em 2004, o que reflete em menor número de zootecnistas atuando no mercado de trabalho da região.

O fato acima apresentado tem algumas implicações na busca de candidatos, o que pode ser observado pela baixa procura pelo curso de graduação em Zootecnia. Esta baixa procura traduzida pela relação candidato-vaga é um indicador importante para determinar o reconhecimento do curso pela sociedade. De acordo com consulta realizada na página oficial do vestibular da UDESC em fevereiro de 2019, a relação candidato-vaga do Curso de Zootecnia no semestre (2019/01) foi de 1.8/1.

Essa atividade é realizada pelo Grupo PET Zootecnia, como forma de divulgação externa. Deste modo, visa uma maior visibilidade do Curso de Zootecnia junto à comunidade da região de Chapecó-SC, com efeitos no aumento da relação candidato-vaga em

vestibulares da área, tanto como aumentar a inserção do profissional zootecnista junto à cadeia de produção animal da região Oeste de Santa Catarina.

### DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Para o desenvolvimento da atividade, são organizadas palestras em escolas de ensino médio e técnico agropecuárias de Chapecó e região. As palestras são idealizadas e as apresentações elaboradas pelos integrantes do grupo PET Zootecnia. Estas são efetivas em informar e motivar o estudante de nível médio em cursar Zootecnia. Bem como, a participação dos PETianos em feiras agropecuárias e feiras de profissões, levando a atividade "Mitos e verdades da produção animal", como forma de realizar dinâmica com os jovens, tendo em vista a necessidade de chamar a atenção do público das feiras de profissões para as áreas de atuação do zootecnista.

Esta ação visa a democratização do saber, atingindo pessoas que apresentam dificuldades no acesso ao conhecimento e outras menos favorecidas pelo sistema econômico acadêmico vigente. Assim, durante as palestras é importante enfatizar as possibilidades de bolsas e auxílios que a Universidade oferece atualmente. Como já citado o jogo "Mitos e Verdades" onde há perguntas referentes ao Curso de Zootecnia e sobre os produtos de origem animal. Esse jogo, utilizado em feiras agropecuárias, feira das profissões da UDESC etc., tem por objetivo instigar o público com as questões nele inseridas, para que passem a conhecer melhor a profissão e desvendar o que é mito ou verdade na área da Zootecnia.

### ANÁLISE E DISCUSSÃO

Sabe-se que a escolha de uma profissão geralmente vem acompanhada de muitas dúvidas e incertezas, uma vez que essa escolha pode refletir durante toda a vida profissional de um indivíduo. Fato este que pode ser observado constantemente entre os jovens. Este cenário é ainda mais grave junto à rede pública de educação devido à inexistência de orientação vocacional. Desta forma a realização de ações educativas e informativas são fundamentais para auxiliar os estudantes na tomada de decisão de sua futura profissão sejam elas realizadas no ambiente escolar (Figura 1), em férias ou ações recreativas ou em ambiente agroindustrial.



Os resultados obtidos podem ser observados na Tabela 1, onde mostra que foi alcançado um número significativo de pessoas nas visitas em escolas e principalmente em feiras (Figura 2), dentre as escolas que foram visitadas foram, por exemplo, os municípios de Chapécó, Seara, Concórdia, Clevelândia e Xanxerê, na qual obtivemos um total de 149 alunos, destes 73% responderam que não conheciam a Zootecnia, 68% não conheciam a UDESC e 93% pretendiam fazer alguma faculdade. Isso demonstra a importância de ações como está, pois, a maioria dos participantes não tinha conhecimento sobre o curso, bem como da universidade em si.

Também é realizada uma avaliação internamente, juntamente com os demais membros do grupo, onde é feito acompanhamento contínuo com a relação de candidato-vaga dos vestibulares, e a entrega de questionário aos novos ingressantes do curso para entender como os mesmos ficaram sabendo do curso e da UDESC, apenas 61% dos participantes responderam onde 35% conheceram a Zootecnia por meio de amigos ou familiares, 22% por meio das redes sociais e apenas 4% conheceram pela divulgação do Grupo PET. Destes 48% conheceram a UDESC por meio de amigos ou familiares e 13% conheceram por meio das redes sociais, e também há o armazenamento de todos os dados obtidos nas realizações de divulgação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o período avaliado, foi observado que a relação candidato-vaga em relação ao vestibular de verão é alta comparada ao vestibular de inverno onde a procura diminui decorrente que os alunos ainda estão na metade do ano letivo, estes oriundos de ensino médio.

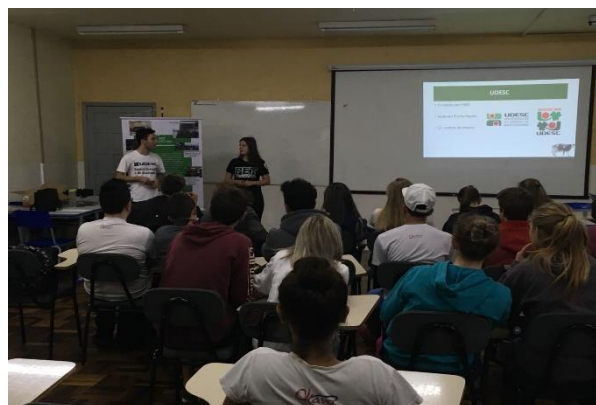
Também é possível perceber que muitos jovens e adultos tem o primeiro contato com a Zootecnia durante as atividades de divulgação promovidas pelo grupo PET Zootecnia e que isso auxilia no reconhecimento da profissão na região, mesmo com a maioria dos ingressantes iniciarem o curso sem haver nenhum contato com o meio da produção animal, essa dificuldade já é resolvida nas fases iniciais com o apoio do Grupo PET por meio de outras ações.

## AGRADECIMENTOS

Diante desse trabalho, resta agradecer a UDESC por dar essa chance de participar em um evento nacional gratuitamente. E ao Grupo PET, por sempre incentivar a escrever trabalhos como este.

## REFERÊNCIAS

- ANSCHAU, C., SCHAEGLER, P. F., AND JULIANI L. I.; 'A agropecuária do oeste catarinense, sob um olhar. 'Tecnológica 1, no. 1 (2014). Acesso em agosto de 2019.
- DOMINGUES, M. J. C. S.; LEMOS, R. F.; WALTER, S. A. Nova Estratégia para Divulgação de Cursos de Graduação: Um Relato da Aplicação do Projeto "Seu Aluno Bem Orientado". Mar del Plata, dezembro de 2005. Acesso em agosto de 2019. Disponível em: EPAGRI-Empresa de Pesquisa Agropecuária. Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2016-2017. 203p. 2019.
- UDESC – Universidade do Estado de Santa Catarina – Relação de Candidato Por Vaga – 2p. 2019. Acesso em agosto de 2019. Disponível em: <[https://www.udesc.br/arquivos/udesc/id\\_cpmenu/7424/VESTIBULAR\\_DE\\_VER\\_O\\_2019\\_\\_SITE\\_WORD\\_15387724832955\\_7424.pdf](https://www.udesc.br/arquivos/udesc/id_cpmenu/7424/VESTIBULAR_DE_VER_O_2019__SITE_WORD_15387724832955_7424.pdf)>



**Figura 1.** Divulgação com apresentação dos PETianos em escolas.



**Figura 2.** Divulgação do curso de Zootecnia em feiras.



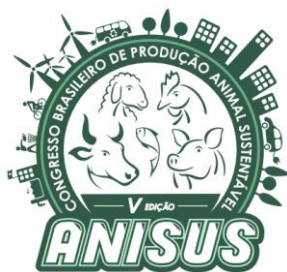
# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

**Tabela 1.** Público alvo

	A	B	C	D	Total
Público Interno da Universidade/Instituto	10	15	5	0	<b>30</b>
Instituições Governamentais Estaduais	20	0	10	0	<b>30</b>
Organizações de Iniciativa Privada	4	0	0	8	<b>12</b>
Outros	0	0	0	800	<b>800</b>
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>808</b>	<b>872</b>

(A) Docente; (B) Discentes de Graduação; (C) Técnico Administrativo; (D) Outro



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## **Apresentações Lúdicas sobre a Zootecnia e o Zootecnista: Sensibilização de crianças sobre os produtos de origem animal, guarda responsável e o papel do Zootecnista**

Carina Ana Barreta<sup>1</sup>, Aline Luiza do Nascimento<sup>1</sup>, Giovana Carolina Pereira Machado<sup>1</sup>, Luisa Nora<sup>1</sup>, Alexandre Henrique Marcelino<sup>1</sup>

<sup>1</sup>. Acadêmicos do curso de Zootecnia da Universidade do Estado de Santa Catarina – Chapecó, Santa Catarina, Brasil.  
Bolsistas do PET Zootecnia.

### **CONTEXTO DA AÇÃO**

A graduação em Zootecnia no estado de Santa Catarina é um marco recente e de pouco conhecimento popular quando mencionada no contexto das ciências agrárias. Sendo assim, este projeto busca desenvolver metodologias expositivas de ensino para o público infantil, na tentativa de contextualizar e apresentar o papel do zootecnista no mercado de trabalho, permitindo um contato direto entre os acadêmicos e a sociedade.

O projeto tem como objetivo conscientizar, desmistificar e esclarecer dúvidas sobre assuntos relacionados ao alimento de origem animal, com propósito de sensibilizar o público infantil sobre a importância do respeito e bem-estar dos animais de produção durante todo o ciclo comercial e mencionar aspectos relacionados à preservação ambiental. O projeto também desenvolve falas sobre a guarda responsável de animais de companhia, a fim de demonstrar o papel do zootecnista nesta modalidade que também recebe atenção deste profissional (PIZETTI, 2013).

### **DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES**

As atividades ocorrem de maneira lúdica, ou seja, através de teatros com fantoches desenvolvidos e projetados pelo Programa de Educação Tutorial (PET), em escolas públicas que instruem crianças na faixa etária de 4 a 10 anos.

As apresentações lúdicas contam com dois roteiros ativos onde abordam temas relacionados a profissão do zootecnista no mercado de trabalho, sendo eles: a origem do leite e o processo de fabricação e industrialização deste produto até a mesa do consumidor e cuidados básicos com os animais de companhia como cães e gatos, porém buscando contextualizar os espécimes comumente encontradas nos lares.

Teatros como “Da onde vem o leite de caixinha” aguçam a curiosidade do público alvo sobre o processo de fabricação do leite e o envolvimento do zootecnista durante toda cadeia produtiva e a importância do bem-estar animal, promovendo uma participação direta entre os espectadores com o universo da zootecnia.

Além deste, outro teatro é aplicado no meio escolar, a qual se rotula “Guarda responsável”, peça desenvolvida

e relacionada aos cuidados com animais de companhia, onde se debate sobre o abandono destes no meio urbano, promovendo um diálogo com a plateia sobre suas necessidades básicas atreladas a qualidade de vida, com o objetivo de sensibilizar e desenvolver empatia sobre o tema e alertar as crianças sobre os animais de rua e ações que podemos realizar para evitar esta realidade. Outro tópico trabalhado neste teatro é a discussão sobre o significado da palavra “guarda”, esta que abrange ao responsável do animal, proporcionar um abrigo adequado com disponibilidade de alimento e água de qualidade, higiene adequada e atenção à saúde física. Sendo assim, o recado que é transmitido ao público, é que os animais necessitam de muita atenção, e que não podem ser vistos como “propriedade” de alguém, e sim como seres que merecem atenção e cuidados básicos.

Estas duas atividades lúdicas sempre contam com a participação do personagem “Senhor Zootecnista” que interage com o público, realizando perguntas para tornar a experiência mais envolvente e marcante, onde no fim apresenta soluções para as problemáticas desenvolvidas dentro das histórias.

O projeto é aplicado diante parcerias feitas com escolas públicas de Chapecó (não se limitando ao município citado, porém depende das demandas de atividades externas dos acadêmicos e de convites para a realização do projeto em outras instituições), podendo ocorrer em parques de exposições e eventos similares que agrupem alunos do ensino fundamental.

Após as apresentações lúdicas, os acadêmicos de Zootecnia da Udesc Oeste, buscam desenvolver atividades artísticas com os alunos, como fantoches (criados a partir de caixas de leites usadas) e desenhos para colorir, na finalidade de reforçar os assuntos anteriormente trabalhados e também possibilitar a criação de materiais físicos para que os pais tenham conhecimento do assunto abordado em sala de aula, promovendo a ação para fora das escolas através do diálogo entre pais e filhos.

Além de beneficiar os estudantes do fundamental com novos conhecimentos transmitidos através das atividades lúdicas, os acadêmicos aplicadores do projeto desenvolvem a comunicação individual e coletiva,

otimizando a postura diante de uma sala de aula, tornando-se um projeto enriquecedor de ambos os lados.

Ao finalizar as ações previstas e planejadas com antecedência em reuniões, os acadêmicos responsáveis pelo projeto são contemplados com uma avaliação escrita dos docentes da instituição visitada, onde através de uma ficha que é entregue no início das atividades, avaliam o desempenho do grupo com base em suas observações pessoais.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO

No ano de 2018, o projeto alcançou mais de 360 crianças de ambos os sexos no município de Chapecó e Guatambu, sendo 240 delas estavam presentes durante a Feira Expo Guatambu 2018 conforme expressa a Figura 1.

A escola municipal E.B.M Dilso Checchin, localizada no bairro Santo Antônio em Chapecó, recebeu quatro visitas entre o mês de setembro e outubro, possibilitando aos acadêmicos da Udesc desenvolver seus dois projetos ativos com turmas diferentes.

Em 2019, a ação se repetiu na instituição Dilso Checchin em junho atingindo 13 crianças, porém no mês de abril, foi a vez de visitar o Programa Viver (Figura 2) em Chapecó pela primeira vez com esta atividade, instituição que é voltada no atendimento de crianças de baixa renda e vulnerabilidade social, onde se alcançou o total de 18 pessoas na faixa etária trabalhada.

O projeto é bem visto pelos docentes dos colégios visitados, pois alegam que os alunos recebem a atividade positivamente, promovendo um debate dentro de sala de aula sobre os temas aludidos, estimulando e provendo um diálogo entre alunos e professores. Outro ponto observado pelos docentes é que a ação quebra a rotina das salas de aula, promovendo aos alunos uma experiência nova e instigando a imaginação dos mesmos sobre futuras ações que poderão ocorrer em suas escolas. Com isso, os acadêmicos de zootecnia costumam receber incentivo do corpo docente das instituições visitadas para retornarem com atividades novas sempre que houver disponibilidade, devido a alta participação dos alunos e alto engajamento nas atividades propostas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a aplicação das atividades lúdicas, os acadêmicos participantes do projeto junto aos docentes das instituições frequentadas, visualizaram competência na desmistificação em temas relacionados ao sistema de produção, atitude esta que foi baseada em perguntas e dúvidas realizadas pelo público alvo, a qual foram sanadas pelos acadêmicos de zootecnia da UDESC Oeste, permitindo novos horizontes e conhecimentos aos alunos. Além de abranger um entendimento sobre a profissão do zootecnista e seu campo de atuação no mercado de

trabalho, muitas crianças demonstraram sensibilidade quando o tema “Guarda responsável” foi aplicado, onde ficou evidente a conscientização e senso de responsabilidade aos animais de companhia, demonstrando que os objetivos do trabalho foram alcançados. Pode-se destacar que estas ações precisam sempre estar em vigência e atuando em novas instituições, porém é necessário retornar com novos projetos nas escolas já visitadas, para expandir o alcance nos temas abordados a fim de atrair interesses ao ramo da zootecnia aos cidadãos.

## AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos especiais à equipe pedagógica do colégio E.B.M Dilso Checchin por todo apoio técnico e receptividade, por cederem seu espaço e tempo para a realização das atividades lúdicas. Agradecemos também a equipe do Programa Viver igualmente pela receptividade e também, pelas opiniões e comentários de grande valia para o crescimento do projeto.

## REFERÊNCIAS

PIZETTI, Valmor. **Estudo da Udesc Oeste aponta criação de animais de companhia como área de atuação do zootecnista**. Universidade do Estado de Santa Catarina, 2013. Disponível em: [https://www.udesc.br/noticia/estudo\\_da\\_udesc\\_oeste\\_aponta\\_cria%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_animais\\_de\\_companhia\\_como\\_%C3%A1rea\\_de\\_atua%C3%A7%C3%A3o\\_do\\_zootecnista](https://www.udesc.br/noticia/estudo_da_udesc_oeste_aponta_cria%C3%A7%C3%A3o_de_animais_de_companhia_como_%C3%A1rea_de_atua%C3%A7%C3%A3o_do_zootecnista). Acesso em 15 de Agosto de 2019.

## Figuras e Tabelas



**Figura 1** – Crianças interagindo com o teatro “Da onde vem o leite de caixinha” em Guatambu, SC em 2018.





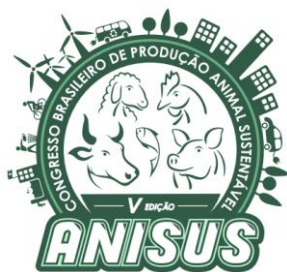
# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019



**Figura 2** – Público do Programa Viver assistindo ao teatro “Da onde vem o leite de caixinha” em abril de 2019.





# V ANISUS

Chapécó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## **Monitoramento e Gestão da Qualidade da Água: Água, Um Recurso Essencial a Vida**

Gabriela Rodrigues de Souza<sup>1</sup>, Tais Smaniotto<sup>2</sup>, Alexandre Henrique Marcelino<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Acadêmicos do Curso de Zootecnia – Universidade do Estado de Santa Catarina - Chapécó, Santa Catarina. Bolsistas e voluntários do Projeto Desenvolvimento Rural Sustentável – Udesc Promovendo Sustentabilidade

### **CONTEXTO DA AÇÃO**

A problemática da degradação ambiental já é conhecida por grande parte da população brasileira e originou, nas últimas décadas, um forte movimento social em busca da sustentabilidade global. Tal preocupação, constituiu-se fruto do alcance efetivo de projetos educativos e campanhas publicitárias. Um exemplo disso, é o projeto Desenvolvimento Rural – Udesc Promovendo Sustentabilidade, criado em 2018, com a finalidade de realizar eventos fundamentados na sustentabilidade, envolvendo instituições de ensino, organizações sociais, prefeituras e o Rotary Club

O evento realizado pelos discentes da Universidade UDESC Oeste deu-se por meio de uma palestra interativa e um jogo lúdico, alusivo ao Dia Mundial da Água, de modo a contextualizar a importância da água para o setor agropecuário e a proteção de recursos hídricos. Para tal, participaram cento e vinte alunos de sexto ao nono ano da instituição parceira, a Escola Agropecuária Demétrio Baldissarelli.

O animal que não bebe água suficiente pode apresentar diversos problemas de sanidade, o que prejudica a qualidade da carne e gera perdas econômicas. A água é um insumo produtivo e um recurso natural, daí a necessidade da preservação e conservação para a garantia de quantidade e qualidade, Moraes (2013)

Através dessa realidade, o produtor rural passou a tomar conhecimento de que, de agora em diante, deverá também produzir água de qualidade e sustentável tanto para não trazer danos ao meio em que está inserido, tanto para a produção animal, onde que por muitas vezes a mal qualidade da água interfere no desempenho animal. Assim torna-se imprescindível a participação de profissionais especializados no assunto e a mudança de atitude de toda a sociedade, tendo em vista a globalização dos fenômenos climáticos, Viana (2008).

Sabendo da importância das crianças como um fator de transformação, as atividades desenvolvidas objetivam atuar de modo interativo, possibilitando integrar a comunidade com a universidade a fim de gerar reflexões, despertar a consciência de responsabilidade ambiental e por fim, fortalecer o espírito comunitário permitindo que discentes correlacionem o conhecimento adquirido com a prática.

### **DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES**

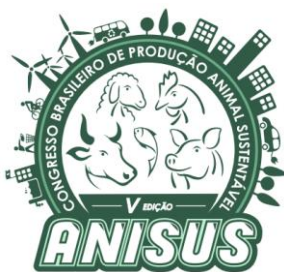
O planejamento do evento envolveu a participação do corpo pedagógico da UDESC e da Escola Agropecuária Demétrio Baldissarelli, responsáveis por definir os temas e uma melhor metodologia de abordagem. Sendo assim, com a oportunidade de elaborar um material didático compatível com a faixa etária do público alvo, pretende-se que participem ativamente, ampliando o alcance do aprendizado.

Na etapa teórica, foram abordados conteúdos como: A diferença entre água doce e salgada; O ciclo da água e a importância da preservação de matas; A diferença entre rios, lagos e nascentes; O consumo de água de origem agropecuária e urbana; O desperdício e a preservação da água; Poluição e consumo consciente. Despertou-se durante a apresentação o interesse participativo, instigando o público alvo de maneira lúdica com brincadeiras e questionamentos inerentes ao recurso hídrico como a sua necessidade para a vida, para a produção de alimentos, técnicas de produção que podem amenizar os impactos ambientais provocados pelo mau uso da água bem como os problemas de saúde que podem gerar pela contaminação. O tema é de extrema relevância para a produção animal, mas ainda é tratado por profissionais e produtores com pouca importância. É preciso que o manejo hídrico se torne uma prática cotidiana, assim como o manejo nutricional, reprodutivo e sanitário.

De modo complementar, realizou-se uma atividade lúdica utilizando perguntas embasada em conteúdo exclusivamente de interesse agropecuário, já que a água é utilizada na produção dos insumos e dos alimentos, na dessedentação, na higienização das instalações, como veículo para retirada dos resíduos (fezes, urina, restos de alimentos e camas), no abate dos animais e no processamento dos produtos. Como a escola também compartilha do interesse pelo setor agropecuário, então foram realizadas quinze perguntas envolvendo a produção animal que geraram premiação aos alunos participantes.

### **ANÁLISE E DISCUSSÃO**

O projeto impactou positivamente o grupo de



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

extensão ao ser necessário sair da posição de aluno da instituição e aprender os métodos de elaboração um evento educativo, trabalhando a clareza e a objetividade das informações. Possibilitou-se, ao público alvo, desenvolver associação da realidade vivida no meio rural com o conteúdo da palestra.

O manejo hídrico deve ser entendido como: o uso cotidiano de conhecimentos e práticas que garantam a oferta de água em quantidade e qualidade aos rebanhos, Cesar (2013).

A participação, conforme a Figura 1, e o questionamento a respeito do tema, durante a apresentação, foram acima do esperado. Foi observado um alto grau de determinação do público alvo com as mudanças de hábito em prol de um meio ambiente mais saudável para as próximas gerações, em sintonia com a definição de desenvolvimento sustentável. Demonstram maturidade e senso crítico, apesar da tenra idade e da procedência do meio rural, por grande parte deles. Para o coordenador ficou o sentimento de grande evolução das crianças com a questão do uso racional da água.

Para estimular participação no jogo de perguntas e respostas, foram sorteados alguns brindes para o público alvo, sendo que as respostas corretas também resultaram em premiação, conforme a Figura 2. Nesta etapa lúdica, foi necessário que os alunos utilizassem conhecimento de vivência agropecuária nas respostas e questionamentos, além do conteúdo da palestra. Sendo assim, possibilitou-se quebrar alguns mitos e verdades a respeito da produção animal e sobre o manejo hídrico. Os resultados alcançados foram o aumento do conhecimento sobre a importância da água para a vida e de sua preservação.

Rendeu, ainda, o fortalecimento da parceria entre a UDESC e a escola, demandando outras ações como, por exemplo, reciclagem de resíduos sólidos e com auxílio a conteúdos relativos a zootecnia na complementação do currículo aos alunos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade proporcionou considerável crescimento profissional e pessoal aos discentes e aos participantes pois, foi experimentada a elaboração e execução de uma metodologia de ensino específica para a ocasião.

O discente deve enfrentar situações adversas para aprimorá-lo em capacitá-lo a exercer sua profissão. O estágio extracurricular também proporciona uma via dupla de informações entre a Universidade e a Sociedade, o que permite possíveis atualizações para o Curso. A vivência é indispensável para atender as necessidades dos discentes em compreender a realidade da área desejada da atividade rural, o que caracteriza o seu modo de vida, de produção, sua lógica organizativa, econômica, suas, suas limitações,

potencialidades, seus sonhos e angústias durante sua vida acadêmica e profissional, Souza (2009).

Também foram desenvolvidas habilidades comunicativas com a comunidade, enfatizando a importância da sua integração com a universidade. Ao término da atividade foi realizada uma avaliação reflexiva com o público alvo, onde ficou evidente a empolgação e o senso de responsabilidade ambiental, demonstrando que os objetivos do trabalho foram alcançados.

## REFERÊNCIAS

CESAR, Júlio. **Comunicado Técnico:** Consumo de água na produção animal. 2013. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/92401/1/PROCIJCPP2013.00165.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2019.

SOUZA, G. et al. A Importância do Estágio de Vivência em Agricultura Familiar na Formação do Licenciando em Ciências Agrícolas. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.4, n.2, 2009. ALIANÇA

Viana F.C. 2008. A importância da qualidade da água na bovinocultura de leite. *Anais III Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite*, 23-26 set., Recife, PE. p.97-113

MORAIS, Larissa. **Prosa Rural:** Importância da água na criação de bovinos de corte e de leite. 2013. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2294736/prosa-rural---importancia-da-agua-na-criacao-de-bovinos-de-corte-e-de-leite>>. Acesso em: 10 ago. 2019.

## Figuras e Tabelas



# V ANISUS

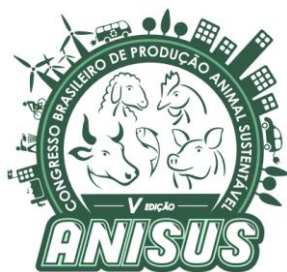
Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019



**Figura 1** – Participação e questionamento das crianças durante a palestra.



**Figura 2** – Premiação oferecida aos alunos que acertassem perguntas



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## **Gaba News e Manual Etológico como ferramentas de capacitação do público externo nas áreas de Ambiência e bem-estar Animal**

Paula de Andrade Kogima<sup>1</sup>, Alana Aparecida Volpini<sup>2</sup>, Géssica Jaine Veloso<sup>3</sup>, Viviane Dalla Rosa<sup>4</sup>, Taciana Aparecida Diesel<sup>5</sup>, Maria Luísa Appendino Nunes Zotti<sup>6</sup>

1 Mestranda em Zootecnia – Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó, Santa Catarina, Brasil, Bolsista FAPESC

2 Acadêmica do curso de Zootecnia – Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó, Santa Catarina, Brasil, Bolsista do Grupo PET Zootecnia

3 Acadêmica do curso de Zootecnia – Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó, Santa Catarina, Brasil

4 Acadêmica do curso de Zootecnia – Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó, Santa Catarina, Brasil, Bolsista do Grupo PET Zootecnia

5 Professora colaboradora do curso de Zootecnia – Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó, Brasil

6 Professora adjunta do curso de Zootecnia – Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó, Brasil

### **CONTEXTO DA AÇÃO**

Existe um crescente interesse dos consumidores pela qualidade e segurança dos produtos que consomem. O consumidor moderno se interessa cada vez mais por produtos com valores éticos inseridos (OLIVEIRA; BORTOLLI; BARCELLOS, 2008). Sem dúvidas, o componente bem-estar animal é um dos pilares na definição de um produto de origem animal que considere estes valores éticos. Bem-estar pode ser definido como o estado de um indivíduo em relação às suas tentativas de lidar com o meio em que vive (BROOM; FRASER, 2015).

Entender o comportamento natural dos animais é fundamental para avaliar o bem-estar animal. Pois quando os animais possuem liberdade para expressar os comportamentos naturais de suas espécies, há promoção de satisfação física e emocional, aumentando assim, o grau de bem-estar (BRACKE & HOPSTER, 2006).

Conhecimentos acerca da ciência do comportamento e bem-estar animal são decisivos na formação profissional daqueles que diretamente atuam nas cadeias de produção animal.

A falta de treinamento e conscientização por parte dos indivíduos que manejam diretamente os animais é causa de muitos problemas de bem-estar animal e perdas econômicas. Portanto, o bem-estar animal vem se tornando cada vez mais relevante dentro do cenário da produção animal e, introduzir e discutir esses conceitos com os futuros zootecnistas é fundamental, tornando importante qualquer iniciativa que considere a capacitação profissional nesta área.

Objetiva-se, com esta ação de extensão universitária, promover a construção de uma visão mais crítica de profissionais e estudantes da área de Zootecnia sobre comportamento e bem-estar animal no contexto dos sistemas produtivos.

### **DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES**

Esta ação de extensão está dividida em duas sub-ações, que são denominadas “Gaba News: ciclo de debates em ambiência e bem-estar animal” e “Manual Etológico como ferramenta para capacitação de profissionais e estudantes sobre comportamento e bem-estar animal”.

#### **GABA News**

O GABA News é um ciclo de debates que abordam temas recentes e inovadores relacionados às áreas de ambiência e bem-estar animal. Os integrantes do Grupo de Estudos em Ambiência e Bem-estar Animal – GABA são responsáveis por toda a organização dos encontros, que têm periodicidade mensal. Atualmente, o GABA é composto por 15 membros, entre docentes e discentes do Curso de Zootecnia da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) e uma integrante do mestrado em Zootecnia da UDESC. O grupo reúne-se semanalmente e, na semana que antecede a realização do GABA News todas as tarefas são divididas e sistematizadas.

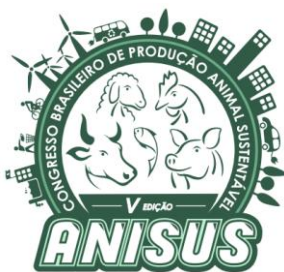
A divulgação dos eventos é realizada pelas mídias sociais, bem como com o endereçamento do material físico e digital a Universidades, bem como a setores técnicos das principais agroindústrias da região.

A avaliação interna e externa das edições do GABA News é realizada por meio de formulários digitais e reuniões de trabalho, respectivamente.

#### **Manual Etológico**

O Manual Etológico compreende um material teórico ilustrado disponibilizado na página do Grupo de Ambiência e Bem-estar Animal da UDESC (<https://www.udesc.br/ceo/gaba/manual>). Estes materiais abordam temáticas relacionadas à interface entre comportamento e bem-estar animal. Os temas são apresentados por meio de um referencial teórico e os





# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

comportamentos citados na apresentação do tema são incluídos por meio de vídeos e fotos (Figura 1). Assim, o internauta é convidado clicar no vídeo para que tenha o conteúdo teórico ilustrado.

Todo material incluído no Manual Etológico é produzido pelos integrantes do GABA, por meio de reuniões de trabalho e registro de fotos e vídeos a campo. Outra ferramenta importante são as discussões realizadas nos encontros semanais do grupo, em que temas diversos são estudados e discutidos.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO

### GABA News

Até a conclusão deste resumo, haviam sido realizadas quatro edições do GABA News (todas no primeiro semestre de 2019), com a quinta edição já agendada para a segunda quinzena de agosto de 2019. Aproximadamente 250 pessoas participaram, entre acadêmicos da UDESC e de outras instituições, como a Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó), a Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), a Unidade Central de Educação Faem Faculdades (UCEFF) e a Universidade Federal Fronteira Sul (UFFS). Além disso, também participaram profissionais de diversas empresas e ramos da produção animal, além de estudantes de mestrado. Assim, percebe-se que o projeto tem atingido um público-alvo diversificado, o que possibilita a troca de saberes, a pluralidade e a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, características que devem ser constantes no âmbito universitário.

Os temas abordados nas 5 edições do GABA News foram: “Ambiência nos sistemas produtivos: a preocupação profissional na atualidade” (Figura 2), “Indicadores de bem-estar animal na produção de perus”, “Comportamento e bem-estar equino”, “Ambiência em incubatório” e “Colocando o bem-estar animal em prática: Efeitos sobre o desempenho zootécnico dos suínos”.

Após cada evento, um formulário digital fora encaminhado aos participantes, com a finalidade de corrigir as possíveis falhas e receber sugestões e/ou críticas. Nas quatro edições do GABA News, todos os quesitos questionados receberam boas pontuações, sendo que 100% dos avaliadores afirmaram que voltariam a participar do evento. Outros indicadores de qualidade utilizados foram sobre a relevância do tema, a qualidade do conteúdo, bem como do palestrante, da organização do evento e do espaço físico utilizado.

### Manual Etológico

O manual etológico está on line, com os seguintes conteúdos disponibilizados: comportamento de aves de postura e de suínos, comportamentos anormais de equinos, relação homem-cavalo e comportamento de bovinos de corte, criados em sistema de confinamento. As atualizações das informações estão sendo realizadas constantemente, com inclusão do material ilustrativo (vídeos e fotos).

No ano de 2018, do mês abril a dezembro, a página do manual etológico apresentou 316 acessos. Já no ano de 2019, até o presente mês de agosto, foram registrados 461 acessos, evidenciando um aumento da procura por este tipo de conteúdo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visto que o bem-estar animal interfere diretamente na produção e na opinião pública, há a necessidade de incorporar a discussão de questões éticas relacionadas ao comportamento e ao bem-estar animal, dentro do curso de Zootecnia e, assim, formar profissionais mais conscientes da função social do seu trabalho. Dentro deste contexto, o GABA News, bem como o Manual Etológico, são uma fonte de capacitação contínua e acessível tanto para profissionais da área quanto para a população em geral.

## REFERÊNCIAS

- BRACKE, M. B. M.; HOPSTER, H. Assessing the importance of natural behavior for animal welfare. p. 77–89, 2006.
- BROOM, D. M.; FRASER, A. F. Domestic animal behaviour and welfare. 5th edition ed. Wallingford, UK ; Boston, MA: CABI, 2015.
- OLIVEIRA, C. B. de; BORTOLI, E. C. de; BARCELLOS, J. O. J. Diferenciação por qualidade da carne bovina: a ótica do bem-estar animal. *Ciência Rural*, v. 38, n. 7, p. 2092-2096, 2008.

### Figuras e Tabelas





**Figura 1** – Manual Etológico na página do GABA, no site da UDESC.



**Figura 2** – Manual Etológico na página do GABA, no site da UDESC.



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

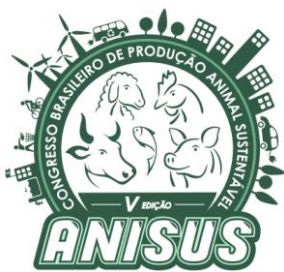
## **DIA DE CAMPO – FENO E PRÉ SECADO/ PROGRAMA DE EXTENSÃO INTERAÇÃO UDESC-COMUNIDADE: CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO NO MEIO RURAL E URBANO**

Shaeen Inaê da Luz Kunz<sup>1</sup>, Viviane Dalla Rosa<sup>2</sup>, Edir Oliveira da Fonseca<sup>3</sup>,

<sup>1</sup>Acadêmica do Curso de Zootecnia, Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC. Chapecó, SC. Brasil, Bolsista de Extensão.

<sup>2</sup>Acadêmica do Curso de Zootecnia, Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC. Chapecó, SC. Brasil, Bolsista PET – Programa de Educação Tutorial, voluntária de extensão.

<sup>3</sup>Professor efetivo do Departamento de Zootecnia, Universidade do Estado de Santa Catarina. UDESC. Chapecó, SC. Orientador do programa de extensão.



# V ANISUS

Chapecó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019

## CONTEXTO DA AÇÃO

A educação é a fonte primária para o desenvolvimento de cidadãos que compreendam o contexto cultural, econômico, social e político brasileiro (WOCIECHOSKI & MAEHLER, 2015). Por meio dela é possível construir o conhecimento de forma com que seja possível resolver situações de forma mais ágil e prática, não só, no meio urbano, como também, no meio rural.

No meio rural a permanência dos jovens no campo e a prevalência da propriedade rural, pode estar associada não só à oportunidade de tecnificação, como principalmente ao nível de formação dos indivíduos (PUNTEL, et al., 2011).

Inicialmente o desenvolvimento rural era baseado exclusivamente na questão econômica, sem considerar o bem-estar das famílias, por meio de práticas eficientes de manejo, diminuição do esforço físico e muito menos sem considerar os problemas ambientais, caracterizando assim, a grande parte dos sistemas, como insustentáveis.

Atualmente a extensão, principalmente universitária é vista como um intermediador do saber, fazendo com que seja possível haver a troca de conhecimento entre acadêmicos e as famílias do campo, beneficiando não só aquele que recebe a extensão, mas também o extensionista.

A interação entre acadêmicos de ensino superior, escolas técnicas agropecuárias, de ensino fundamental e médio, produtores rurais e prestadores de serviços agropecuários pode ser caracterizada como uma tarefa difícil, em vista que, estas quatro esferas não apresentam atividades/horários compatíveis.

A presença do aluno no campo traz à tona o dia a dia do produtor e a realidade com qual vão se deparar assim que entrarem no mercado de trabalho. A carência de atividades integrativas entre os setores e práticas sobre técnicas de manejos principalmente na produção de feno e pré secado desencadeou a ação denominada Primeiro Dia de Campo, Feno e Pré secado, que faz parte do Programa de extensão Interação UDESC – Comunidade, do curso de Zootecnia, da Universidade do Estado de Santa Catarina.

O objetivo desta atividade foi colaborar tanto no desenvolvimento pessoal de cada indivíduo como também no desenvolvimento rural, através de melhorias no sistema de produção aliando os conhecimentos teóricos da comunidade acadêmica e a prática vivenciada diariamente pelos produtores, trazendo benefícios para ambos.

## DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

A ação denominado “Primeiro Dia de Campo Feno e Pré secado”, iniciou com uma série de reuniões, com representantes estudantis, docentes, produtores rurais e

representantes comerciais que nortearam e auxiliaram na organização do mesmo. Esta ação também envolveu bolsistas e voluntários de extensão em parceria com a iniciativa privada da cadeia produtiva do feno e do pré secado da região Oeste Catarinense.

A ação em questão foi promovida pelo Programa de extensão Interação UDESC – Comunidade, que atua a mais de cinco anos na extensão universitária rural em mais de 15 municípios do oeste catarinense.

O programa conta com três principais ações, sendo elas, a) Curso de Noções Básicas de Geodésia e Navegação com Receptores de Sinal de satélite (NRSS), b) Manejo em Bovinocultura de Leite, mediante a palestras, baseia-se em técnicas que visam melhorar a produtividade e qualidade da produção c) Planejamento, empreendedorismo e Gestão Rural que visa desenvolver o senso crítico dos participantes, principalmente abordando temas como, agricultura familiar, sucessão familiar e desenvolvimento regional.

O local escolhido para a realização da ação foi no meio rural do município de Chapecó, na propriedade denominada Fenos Giuriatti, na linha Colônia Bacia, br 282, km 542, nos dias 19 e 20 de março do ano de 2019 e contou com aproximadamente 20 pessoas envolvidas no desenvolver da ação dentre estes, 14 organizadores (Figura 1) que permaneceram nos dois dias de evento, sendo que

A ação em questão foi totalmente gratuita e contou com uma programação bem diversificada abrangendo toda a cadeia de produção do feno, com palestras na parte da manhã, um almoço visando integrar todos os presentes e a parte prática do processo na parte da tarde.

O primeiro dia o evento teve como foco principal a participação de jovens estudantes de escolas técnicas de nível médio, filhos de produtores rurais da Região Oeste de Santa Catarina e alunos do curso de Zootecnia da UDESC/OESTE, (Figura 2). Na parte da manhã foram realizadas duas palestras, sendo a primeira ministrada pelo Médico Veterinário Prof. Dr. André Finkler, pesquisador do Instituto Agrônomo do Paraná, que destacou a importância do feno e pré secado de boa qualidade em sistemas de produção sustentável.

A segunda palestra foi ministrada pelo Engenheiro Mecânico Rafael Bouwman, gerente territorial da KRONE na América Latina e diretor da Bouwman Tecnologia Agropecuária, que enalteceu a produção do feno de forma teórica na parte da manhã e com aulas práticas na parte da tarde, vivenciando o processo de fabricação do feno e pré secado em todas as fases de produção.

O segundo dia o evento foi voltado à produtores rurais da região Oeste de Santa Catarina, com o intuito de que os mesmos pudessem conhecer de perto o processo de

fabricação do feno e pré secado, esse que serve de alimento para seus animais.

Nos dois dias de ação tivemos a presença de estandes com os patrocinadores com exposição de produtos e serviços ao público presente. No total esteve presente 13 entidades entre patrocinadores e apoiadores.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO

No primeiro dia de evento o público foi de aproximadamente de 240 alunos e representantes comerciais. Entre estes, estavam alunos de Casas Familiares Rurais (CFR) de cinco municípios, sendo eles: CFR Santo Agostinho (Quilombo/SC), CFR de Xaxim (Xaxim/SC), CFR de Saudades (Saudades/SC), CFR Ludovico de Marco (Seara/SC), CFR de Modelo (Modelo/SC) e um Colégio Agrícola, CEDUP Campo Erê, (Campo Erê/SC) se fazendo presentes 6 escolas da região. Também os acadêmicos do curso de Zootecnia puderam participar das atividades contemplando os conhecimentos obtidos em sala de aula até então, através da atividade prática.

No dia 20 a programação foi voltada aos produtores rurais da região, onde participaram mais de 40 produtores rurais de oito municípios da região, sendo eles: Caibi, Chapecó, Concórdia, Cordilheira Alta, Coronel Freitas, Guatambu, Nova Itaberaba e Vargeão, que puderam prestigiar todos os processos de produção do feno e pré secado, desde o corte da planta até o armazenamento (Figura 3).

Realizar eventos como esse não só auxiliam no desenvolvimento pessoal e acadêmico, como também no desenvolvimento rural através de melhorias nos sistemas de produção, trazendo à tona a indissociabilidade entre o conhecimento e a prática, que é de suma importância para formação de novos profissionais e agrega conhecimento aos produtores rurais e alunos. Ações como esta proporcionam a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão e proporcionam benefícios tanto para todos os envolvidos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetivos desta ação foram contemplados com sucesso, contribuindo através da organização de eventos como esse para a formação pessoal e profissional daqueles que participaram tanto nos bastidores quanto quem participou como ouvinte.

Foi possível também acompanhar de perto o processo de produção de forma a acrescentar ao conhecimento de todos os jovens presentes e proporcionar atividades fora das dependências da universidade ou da escola.

Para os produtores atividades assim proporcionam conhecimento maior sobre equipamentos que fazem parte de seu dia a dia e uma maior interação da comunidade produtiva de Chapecó com a universidade de forma a retornar o que nos é proporcionado com a graduação de forma pública, gratuita e de qualidade que a Universidade do Estado de Santa Catarina nos proporciona.

## REFERÊNCIAS

PUNTEL, J. A.; PAIVA, C. A. N.; RAMOS, M. P. Situação e perspectivas dos jovens rurais no campo. I Circuito de Debates Acadêmicos, 2011. Disponível em: <<http://ipea.gov.br/code2011/chamada2011/pdf/area3/area3-artigo20.pdf>> Acesso em: 17 jul. 2019.

WOCIECHOSKI, D. P.; MAEHLER, A. E. A extensão universitária da FAEM/UFPel sob a ótica da extensão rural: rumo para qual desenvolvimento? Em Extensão, v. 14, n. 2, p. 9-34, 11 abr. 2016. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/31269/pdf>> Acesso em: 02 ago. 2019.

## Figuras e Tabelas



Figura 1 – Equipe organizadora da ação dia de campo, feno e pré secado





# V ANISUS

Chapécó - SC, 23 a 25 de outubro de 2019



Figura 2 - Área de palestras do dia de campo, feno e pré secado.



Figura 3 – Área denominada às práticas do dia de campo, feno e pré secado