

Gustavo Krahl
(Organizador)

*Análise
Socioeconômica
da Exploração
de Ovinos,
Caprinos
e Bovinos*

Atena
Editora
Ano 2019



Gustavo Krahl
(Organizador)

*Análise
Socioeconômica
da Exploração
de Ovinos,
Caprinos
e Bovinos*

Atena
Editora
Ano 2019



2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Rafael Sandrini Filho
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A532	Análise socioeconômica da exploração de ovinos, caprinos e bovinos [recurso eletrônico] / Organizador Gustavo Krahl. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7247-728-4 DOI 10.22533/at.ed.284191710 1. Agropecuária. 2. Economia agrícola. I. Krahl, Gustavo. CDD 380.141
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O Brasil está entre os países líderes em produção e exportação em várias atividades agropecuárias. Estas atividades são conduzidas em ampla diversidade de sistemas produtivos, envolvendo diferentes níveis de intensificação, produtividade, níveis tecnológicos e tamanho de propriedades.

Na obra “Análise Socioeconômica da Exploração de Ovinos, Caprinos e Bovinos” estão apresentados trabalhos com foco nas áreas da produção que fazem a diferença quando se busca atingir a máxima eficiência produtiva de animais ruminantes, refletindo no resultado econômico e conseqüentemente no impacto social que as atividades pecuárias exercem na vida do produtor, colaboradores diretos, na cadeia produtiva, nos consumidores e na sociedade em geral.

Temas como a gestão, gerenciamento técnico e econômico, nutrição, sanidade, tecnologias, ambiência e mitigação de gases de efeito estufa foram abordados em experimentos controlados, revisões e estudos de caso. Todos os capítulos visam contribuir com informações úteis à pesquisadores, técnicos e produtores, além de gerar informações de interesse para a sociedade que constantemente aumenta sua exigência para com os produtos de origem animal.

A Atena Editora, através da divulgação de trabalhos relevantes do meio científico, visa contribuir com a geração e a disseminação do conhecimento técnico de ampla aplicabilidade na realidade da agropecuária brasileira. Informações que podem permitir colocar o Brasil na vanguarda da produção de alimento para o mundo de forma sustentável.

A organização deste e-book agradece a dedicação dos autores e instituições envolvidas pelo desenvolvimento dos referidos trabalhos. O compartilhamento da informação é um passo fundamental para a geração de conhecimento robusto a partir do debate técnico-científico de alto nível.

Gustavo Krahl

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
DIFERENCIAIS TECNOLÓGICOS E GERENCIAIS APLICADOS À OVINOCULTURA	
Elísio de Camargo Debortoli	
Manuela Rösing Agostini	
Ana Sara Castaman	
Alda Lúcia Gomes Monteiro	
DOI 10.22533/at.ed.2841917101	
CAPÍTULO 2	12
ASPECTOS DA OVINOCULTURA NO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL: MICRORREGIÕES DE SANTO ÂNGELO E CERRO LARGO	
Guilherme Stasiak	
Lana Bruna de Oliveira Engers	
Maria Inês Diel	
Valéria Ortaça Portela	
Leticia Moro	
Décio Adair Rebellatto da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.2841917102	
CAPÍTULO 3	24
QUALIDADE DO LEITE DE VACAS EM DIFERENTES ESTAÇÕES DO ANO	
Marina Favaretto	
Denize da Rosa Fraga	
Geovana da Silva Kinalski	
Kauane Dalla Corte Bernardi	
Caroline Fernandes Possebon	
César Augusto da Rosa	
Luciane Ribeiro Viana Martins	
DOI 10.22533/at.ed.2841917103	
CAPÍTULO 4	33
CONFINAMENTO DE BOVINOS DE ORIGEM LEITEIRA ALIMENTADOS COM DIETA DE ALTO GRÃO: RESULTADO ECONÔMICO EM DIFERENTES CENÁRIOS	
Gustavo Krahl	
Eduardo Peretti	
DOI 10.22533/at.ed.2841917104	
CAPÍTULO 5	44
DIETA COMO ESTRATÉGIA DE MITIGAÇÃO DE ÓXIDO NITROSO NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES	
Mariana Nunes de Souza	
Luís Henrique Schaitz	
Ricardo Biasiolo	
Marcos José Migliorini	
Mauricio Civiero	
Artur Martins Barbosa	
Fernanda Picoli	
DOI 10.22533/at.ed.2841917105	
CAPÍTULO 6	56
A PRESENÇA DE CISTICERCOS EM CARCAÇAS BOVINAS E SUA RELAÇÃO SOCIOECONÔMICA	

COM A SANIDADE HUMANA

Thalita Masoti Blankenheim

Deriane Elias Gomes

DOI 10.22533/at.ed.2841917106

CAPÍTULO 7 63

AVALIAÇÃO GENÉTICA DO PESO À DESMAMA EM UMA POPULAÇÃO MULTIRRACIAL FORMADORA DA RAÇA PURUNÃ

Pamela Itajara Otto

Diego Ortunio Rosa Gobo

Daniel Perotto

Sheila Nogueira de Oliveira

Felipe Eduardo Zanão de Souza

Ingrid Soares Garcia

Karine Assis Costa

Lurdes Rodrigues da Silva

Alexandre Leseur dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.2841917107

SOBRE O ORGANIZADOR..... 68

ÍNDICE REMISSIVO 69

DIFERENCIAIS TECNOLÓGICOS E GERENCIAIS APLICADOS À OVINOCULTURA

Elísio De Camargo Debortoli

Doutor em Zootecnia. Professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Campus Sertão*, Brasil. E-mail: elisio.debortoli@sertao.ifrs.edu.br
Passo Fundo - RS

Manuela Rösing Agostini

Doutora em Administração – Unisinos. Professora no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Campus Sertão*, Brasil. E-mail: manuragostini@gmail.com
Passo Fundo - RS

Ana Sara Castaman

Doutora em Educação. Professora no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Campus Sertão*, Brasil. E-mail: anacastaman@hotmail.com.
Passo Fundo - RS

Alda Lúcia Gomes Monteiro

Doutora em Zootecnia. Professora da Universidade Federal do Paraná, Brasil. E-mail: aldaufpr@gmail.com
Porto Alegre - RS

RESUMO: A produção de alimentos, mesmo em períodos de crise, sempre será uma atividade necessária. A ovinocultura tem passado por constantes mudanças em diferentes regiões do planeta e no Brasil é uma atividade com vasto espaço para expansão e com diversas vantagens comparativas em

relação a outros sistemas de produção animal. É uma atividade que se enquadra no perfil produtivo de propriedades de pequeno, médio e grande porte e, seu rápido ciclo de produção, proporciona maior eficiência biológica e liquidez econômica aos processos de produção. Este estudo teve por objetivo identificar diferenciais tecnológicos e gerenciais na combinação dos fatores de produção em uma propriedade dedicada à ovinocultura. A pesquisa foi delineada como um estudo de caso. A propriedade, objeto do estudo, localiza-se no estado do Paraná, na região metropolitana de Curitiba. Utilizou-se a técnica de entrevista semiestruturada com o proprietário/gestor da propriedade associada à observação direta em visita no local de produção de ovinos. Como resultados, evidenciou-se que a integração de novas tecnologias aos processos produtivos permite a inovação, a maior automação e, conseqüentemente, a melhoria da produtividade e competitividade do processo produtivo que pode ser traduzida como eficiência. As tecnologias adotadas pela propriedade também refletem a capacidade do proprietário/gestor e do sistema de produção como um todo, em otimizar o uso dos recursos disponíveis e controlar seus indicadores zootécnicos e econômicos, transformando os dados em informações e utilizando estas informações para a melhoria de seus resultados e dos objetivos nos diferentes níveis

de planejamento e gestão estratégica que, por sua vez, impactam diretamente os resultados obtidos.

PALAVRAS-CHAVE: Carne Ovina. Indicadores de Desempenho. Planejamento Estratégico. Produção Animal. Zootecnia.

TECHNOLOGICAL AND MANAGERIAL DIFFERENTIALS APPLIED TO SHEEP FARMING

ABSTRACT: The food production, even in times of crisis, is always a necessary activity. The sheep industry is undergoing constant change in different regions of the planet. The production of sheep for meat in Brazil is an activity with wide space for expansion and several comparative advantages over other animal production systems. The sheep industry look to the farms several extensions and the rapid production cycle of sheep provides greater biological efficiency and economic of the production processes. The aim of this study was identify know-how and management particulars applied to sheep production system, especially in relation to the combination of factors of production and use of technologies. For this, a case study was conducted. Data were collected through semi-structured interview based on previously prepared guide, with the owner flock sheep and was complemented with observations on property. The results show that the integration of new technologies to production processes generate innovation. In addition, increased automation improves productivity and competitiveness in the processes, which described as bio-economic efficiency. Furthermore, the technologies adopted by the property also reflect the ability of the owner/ manager and the production system as a whole, to optimize the use of the available resources and to control their zootechnical and economic indicators, transforming the data into information and using this information to improve its results and the objectives at the different levels of strategic planning and management that, in turn, directly impact the results obtained.

KEYWORDS: Sheepmeat. Performance Indicators. Strategic Planning. Animal Production. Animal Science.

1 | INTRODUÇÃO

Diversos estudos buscam enfatizar a relevância da ovinocultura, como alternativa para a produção animal, nos mais variados contextos produtivos. A produção de pequenos ruminantes é apontada pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) como uma oportunidade significativa para a segurança alimentar de famílias próximas à linha de pobreza (SINN *et al.*, 1999).

Dentre os desafios enfrentados pela produção de pequenos ruminantes (cabras e ovelhas) no mundo, cita-se a necessidade de assistência técnica e desenvolvimento de políticas para a manutenção da viabilidade desta atividade. Ainda existe pouca publicação científica dedicada a estudos econômicos e de mercado dos sistemas

de produção de pequenos ruminantes, especialmente na difusão das inovações e pesquisas até os produtores (DUBEUF, 2011).

O consumo de carne abrange diversas dimensões do processo de desenvolvimento da humanidade, desde a facilidade de concentração de energia e proteína em um único alimento, disponibilizando tempo para outras atividades evolutivas para o homem primitivo, até o já comprovado desenvolvimento encefálico relacionado ao consumo de carne nas diversas etapas da evolução humana. O consumo de carne é considerado por muitos autores uma herança evolutiva que está relacionada não apenas a questões biológicas, mas também àquelas sociais e culturais, ou seja, o consumo de carne é uma atividade biocultural. Embora o comportamento contemporâneo, especialmente em regiões mais urbanizadas, indique uma redução no consumo de carnes, esta ainda é uma decisão da minoria da população (LEROY, PRAET, 2015).

Segundo dados da FAO (2006), o consumo de produtos de origem animal terá um crescimento de 29% para 35% até 2030 e poderá chegar à 37% em 2050, notadamente em países em desenvolvimento. Estudos demonstram que existe correlação positiva entre os níveis de consumo de produtos de origem animal e a renda per capita anual da população. De acordo com Sans e Combris (2005), no período entre 1961 e 2011, o consumo de proteínas de origem animal no Brasil passou de 18 gramas para 49 gramas por habitante por dia. Na China, aumentou de 4,2 gramas para 37,2 gramas por habitante por dia e na Índia de 6,1 gramas para 11,9 gramas por habitante por dia.

Também se observa que o aspecto econômico está diretamente relacionado às tendências de consumo de carne. O vegetarianismo e a restrição ao consumo de carne são características de populações de alta renda, enquanto que a ascensão econômica e social perpassa pelo desejo do incremento do consumo de carnes. E isso indica que, nas próximas décadas, o número de pessoas com expectativas para consumo de carnes será bem maior que o de pessoas com tendências à restrição no consumo. A disponibilidade tecnológica não é o principal responsável pela baixa eficiência econômica dos sistemas de produção animal, mas sim a ausência de conhecimento técnico sobre como e quais tecnologias devem ser adotadas.

A necessidade de eficiência dos sistemas de produção é um desafio importante para a viabilidade econômica de qualquer atividade, em especial aquelas diretamente ligadas a processos biológicos complexos e dependentes de fatores incertos relacionados a condições ambientais. Diante deste cenário, este estudo teve por objetivo identificar diferenciais tecnológicos e gerenciais na combinação dos fatores de produção em uma propriedade dedicada à ovinocultura, visando a obtenção de melhores resultados produtivos.

2 | TECNOLOGIA, PRODUTIVIDADE E EFICIÊNCIA

A tecnologia é descrita por Oliveira (1993) como o conjunto de conhecimentos aplicados nos processos de operacionalização das atividades de uma empresa. A integração de novas tecnologias aos processos produtivos permite o desenvolvimento de produtos inovadores que, conseqüentemente, serão mais competitivos (JUGEND; SILVA, 2010).

Para Rattner (1980), tecnologia é a aplicação sistemática e organizada do conhecimento científico para a solução de tarefas práticas no ambiente de produção e, suas alterações podem ser consideradas a força propulsora de novas relações sociais, implicando em novos métodos de uso dos recursos disponíveis e de critérios para a avaliação da eficiência, baseados nos valores e metas da empresa. Para este autor, a tecnologia pode ser traduzida como a corporificação da relação social entre o capital e o trabalho, expressa tanto em máquinas, equipamentos e processos, quanto em técnicas de comunicação, manipulação e de controle, constituindo um meio para se atingir os objetivos finais da empresa.

Arbage (2000) destaca que o processo de geração e difusão de tecnologias pode ser considerado um fator de produção capaz de transformar recursos, a partir das técnicas produtivas, em bens de consumo e de capital para a sociedade. Uma empresa com competência tecnológica desenvolve habilidades para implantar novas tecnologias tanto em seu processo de organização da produção, quanto para a realização de investimentos. Avanços tecnológicos promovem mudanças significativas no cotidiano das pessoas e das instituições em qualquer ramo de atividade (SIQUEIRA, 2007). Nos dias atuais, é inconcebível novos processos estratégicos sem o uso de tecnologias inovadoras (MINTZBERG; LAMPEL; GLOSHAL, 2006).

Para Corrêa e Corrêa (2009), as tecnologias alteram processos, principalmente permitindo maior automação e impactando positivamente a produtividade, eficiência e padronização dos produtos. Porém, os autores alertam para a necessidade de analisar os benefícios estratégicos, operacionais e financeiros advindos da adoção de uma determinada tecnologia no contexto setorial e produtivo de cada empresa.

De acordo com Carvalho e Laurindo (2003), a integração entre as estratégias da empresa, sua estrutura organizacional e o uso eficaz das tecnologias disponíveis é, na maioria das vezes, o fator determinante do sucesso dessa organização. A transferência de tecnologia ocorre quando há assimilação, absorção e incorporação dos conhecimentos, fortalecendo a capacidade de inovação, uso de recursos humanos, definição de valores, metas e objetivos, a partir dos quais seria possível derivar programas e projetos operacionais (RATTNER, 1980).

A gestão do uso das tecnologias disponíveis no mercado com o objetivo de aumentar a produtividade dos sistemas de produção pode ser traduzida como eficiência. A avaliação desta eficiência deve ser realizada por meio de indicadores produtivos e econômicos, identificados com a utilização de tecnologias e gestão sistêmica. A

produtividade constitui um importante elemento ao se planejar, avaliar e aprimorar os sistemas de produção e pode ser definida como a relação entre a qualidade dos bens ou serviços produzidos e os recursos necessários à esta produção (CERTO, 2003).

Segundo Ramos e Ferreira (2010), para atender ao conceito de produtividade, é necessário executar uma mesma atividade ou volume de produção com uma quantidade reduzida de recursos, independente da natureza econômica da empresa. Tal conceito deve ser aplicado não apenas ao processo produtivo, mas também incluir atividades que não sejam as fim da organização, para que esta não seja prejudicada pela ineficiência das atividades intermediárias. Para estes autores, a abordagem de produtividade deve incluir desde a entrada de insumos até a agregação de valor e entrega do produto final, atendimento ao cliente, capacitação de recursos humanos, prestação de serviços, planejamento estratégico e controle financeiro e orçamentário.

A eficiência significa fazer melhor aquilo que já está sendo feito e é medida por meio do controle de seu desempenho (DRUCKER, 1984). Ou ainda o rateio dos resultados pelos insumos utilizados em sua obtenção (BATEMAN, 1998).

Para explicar a relação tecnológica entre insumos e produto, sob o aspecto econômico, é necessário compreender a função de produção como a quantidade máxima de um produto, que se pode produzir com as quantidades disponíveis de insumos, usando processos produtivos (MEIRA *et al.*, 1996).

A eficiência técnica é um conceito que envolve os aspectos físicos da produção. Já a eficiência econômica remete aos aspectos monetários da produção, visando a minimização de custos ou maximização de lucro. Um sistema de produção é considerado eficiente tecnicamente quando não existe a possibilidade de substituição de um processo produtivo por outro capaz de obter o mesmo nível de produção usando uma quantidade inferior de insumos e que, os preços dos fatores de produção impactam diretamente a eficiência econômica, ou seja, o processo que, para produzir a mesma quantidade de produto final, apresentar o menor custo de produção será economicamente o mais eficiente (AWH, 1979). Nem sempre o processo com melhor eficiência técnica será o mais eficiente economicamente. Nos últimos anos, os critérios de eficiência econômica vêm ganhando destaque na tomada de decisão dos produtores na combinação de seus recursos disponíveis.

Segundo Arbage (2000), ao entendimento econômico, qualquer atividade que envolva a transformação, alteração ou mudanças nos bens e serviços produzidos pode ser considerada uma atividade produtiva. Dessa forma, as alterações de natureza química, física ou biológica, de qualidade ou agregação de valor à produção são consideradas ações produtivas que criam utilidades adicionais. Assim, a função de produção traduz a relação entre a quantidade física de um fator de produção e a quantidade física de produto produzido, representando a materialização da eficiência técnica do processo produtivo e o nível tecnológico empregado para a produção. Para este autor, entende-se por processo produtivo, a quantidade de cada fator que se faz necessária para se obter determinado nível de produção.

Alguns sistemas produtivos podem ser mais intensivos em mão de obra, outros em capital, atingindo, desta forma, três diferentes estágios de produção. O primeiro estágio pode ser descrito como o incremento no nível de produção em que a produtividade média se iguala a produtividade marginal, ou seja, até este ponto, a produção está aumentando a taxas crescentes. O segundo estágio inicia quando a produtividade média é igual a produtividade marginal e estende-se até o ponto em que a produtividade marginal se iguala à zero, dito de outro modo, este estágio pode ser considerado o economicamente ótimo, porque explora ao máximo o potencial da combinação de seus fatores de produção. Já o terceiro estágio inicia no ponto de máxima produção ou de tangência zero e é considerado economicamente irracional, pois a produtividade física não mais responde positivamente à incrementos no uso de insumos (PINDYCK; RUBINFELD, 2010).

Para Arbage (2000), em termos agrícolas, quanto mais intensivo o uso do insumo fixo terra, mais próximo da final do segundo estágio o agricultor consegue chegar e, conseqüentemente, mais próximo da máxima eficiência produtiva ele mantém seu sistema de produção. Porém, o uso de insumos variáveis mais caros, por exemplo, fertilizantes, a eficiência econômica tende a ocorrer no início do segundo estágio de produção. Dessa maneira, a combinação ótima de insumos (fixo e variáveis) conduz o sistema à máxima eficiência econômica.

Em sistemas de produção animal, há ampla diversidade de indicadores zootécnicos e econômicos que podem ser utilizados para avaliar a eficiência econômica. Tais indicadores precisam ser empregados de forma sistematizada para se obter êxito na identificação dos fatores responsáveis pela eficiência ou ineficiência da atividade. De maneira geral, as decisões são tomadas de forma intuitiva, empírica e sem o conhecimento prévio das demandas por melhorias que o sistema de produção realmente necessita. A utilização de ferramentas como planilhas eletrônicas e *softwares* são essenciais na coleta de informações produtivas e econômicas para posterior análise e tomada de decisão (OAIGEN *et al.*, 2008).

Nesse sentido, torna-se cada vez mais necessária a ênfase na gestão e no planejamento estratégico. A otimização no uso dos recursos produtivos, especialmente àqueles relacionados aos recursos alimentares, e a realização de correlações entre indicadores zootécnicos e econômicos do sistema de produção são essenciais à obtenção de informações que auxiliem na tomada de decisão e melhoria dos resultados produtivos. Somente a opção por tecnologias compatíveis com os propósitos bioeconômicos do sistema de produção proporcionará resultados que contemplem os desejos de produtividade e eficiência aos sistemas de produção animal.

3 | METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa exploratória, a qual objetiva proporcionar maior familiaridade com o problema, além de obter uma visão geral de fatos que necessitam

de melhores esclarecimentos (GIL, 2009). Ainda, a pesquisa foi delineada como um estudo de caso. Trata-se de uma investigação empírica que analisa os fenômenos em seu contexto real, buscando compreender as situações da maneira mais ampla possível, mesmo diante da falta de controle dos eventos e variáveis e das possíveis complexidades no processo de descrição e interpretação de um caso concreto (MARTINS, 2008).

A propriedade, objeto do estudo de caso, localiza-se no estado do Paraná, na região metropolitana de Curitiba e utiliza diferenciais tecnológicos e gerenciais, visando ao alcance da eficiência de seu sistema de produção. Destacam-se nesta região a produção agrícola com pouca mecanização, a produção pecuária e a silvicultura.

Utilizou-se a técnica de entrevista semiestruturada com o proprietário/gestor da propriedade associada à observação direta em visita no local de produção de ovinos no dia 04 de agosto de 2015 para a coleta dos dados. O nome da empresa e do proprietário/gestor foram suprimidos, de modo a garantir o sigilo das informações coletadas. Os dados coletados foram analisados de forma descritiva e os resultados foram interpretados e discutidos com apoio de referencial teórico.

4 | RESULTADOS

4.1 Caracterização da Propriedade e do Sistema de Produção

A propriedade em estudo localiza-se na região metropolitana de Curitiba – PR. O sistema de produção em análise possui uma área total de 140 hectares, sendo 40 destinados à silvicultura, 10 hectares à ovinocultura e 90 hectares constituem áreas de preservação permanente.

O proprietário/gestor possuía 49 anos e ensino superior completo. Sua principal fonte de renda concentra-se no setor urbano, sendo sócio majoritário de duas empresas do terceiro setor. Logo após a aquisição, o primeiro uso da propriedade foi para lazer. A partir de 2013, decidiu-se explorá-la economicamente com a silvicultura e a ovinocultura de corte. Devido à restrição de uso do recurso terra, o proprietário/gestor optou pelo sistema de produção intensivo, sendo 80% da área mecanizável (menos de 10% da área total da propriedade) utilizada para a produção de forrageiras para a alimentação dos animais e os 20% restantes são destinados às instalações para os animais e anexos do sistema de produção.

A propriedade possuía um plantel de aproximadamente 600 ovinos das raças Texel e White Dorper, mantidos em sistema de confinamento com expectativa de evoluir o rebanho para 1000 a 1200 ovinos nos próximos anos, obedecendo os padrões de qualidade estabelecidos no planejamento estratégico. A escolha das raças foi devido à disponibilidade de animais na região e pelas características dos animais, além da maior facilidade para comercialização dos produtos do sistema de produção.

Os animais eram comercializados com uma Cooperativa de carne ovina. Dentre as principais características valorizadas pelo cliente (indústria) destacam-se: o uso de raças com aptidão genética para produção de carne, a precocidade dos animais, o rendimento da carcaça, o tamanho e padronização dos animais e, conseqüentemente, dos cortes produzidos. A meta da propriedade é produzir o mesmo peso de matrizes do rebanho em produto (cordeiros para abate) no decorrer de um ano, desta forma atingindo um parâmetro biológico satisfatório de eficiência produtiva.

4.2 Diferenciais Tecnológicos do Sistema de Produção

A adoção de qualquer nova tecnologia é precedida de pesquisas sobre seus resultados, busca por informações de outros sistemas de produção que já utilizam esta tecnologia e avaliação criteriosa da relação benefício-custo gerados pela sua implementação.

O uso de um *software* de gestão é considerado essencial para o controle das atividades, busca por histórico de ocorrências, gestão das informações e apoio na tomada de decisões. Quanto mais simples for o sistema, mais fácil seu uso e implementação. A propriedade em análise usa um *software* específico para a gestão de sistemas de produção animal onde consegue monitorar individualmente o desempenho de cada animal e baseia-se nos seguintes indicadores para a reformulação de seu planejamento estratégico e busca de melhorias: taxa de prenhez, taxa de natalidade, prolificidade, taxa de mortalidade, ganho de peso diário, idade e peso no desmame, idade e peso ao abate e, custo alimentar diário por categoria e por animal.

Pode-se considerar a busca por assistência técnica um diferencial estratégico do sistema de produção. Desde os estudos para a implantação do projeto, o proprietário/gestor conta com os serviços de um zootecnista que exerce 20 horas semanais de atividades neste sistema de produção. O uso de mão de obra da propriedade, com procedimentos operacionais claros e registrados e com a determinação das funções de cada colaborador, permite a otimização deste recurso. Nesse sentido, destaca-se que com organização, os trabalhos que parecem ser pesados e desgastantes são executados com tranquilidade. É o caso do manejo e alimentação de aproximadamente 600 animais que é realizado diariamente por apenas uma funcionária.

4.3 Diferenciais Gerenciais do Sistema de Produção

Dentre os diferenciais tecnológicos e gerenciais da propriedade, quanto à mão de obra, destacam-se: contratação dos serviços técnicos de um zootecnista, com carga horária de 20 horas semanais; dois funcionários dedicados ao manejo alimentar e de limpeza das instalações com carga horária de 44 horas semanais; um funcionário folguista com carga horária de 12 horas semanais e; em casos específicos a contratação de mão de obra temporária ou a terceirização.

A proprietário/gestor apresentou documentos nos quais estão descritos os itens

constituintes do planejamento estratégico e do planejamento gerencial da propriedade. A implementação das estratégias ocorre por meio da avaliação dos resultados, redefinição dos procedimentos e processos, dissipação de conhecimento para o quadro funcional, monitoramento e controle dos resultados.

Com itens do planejamento estratégico, foram listados: ser autossustentável na produção de forrageira/silagem para o rebanho; garantir controle sanitário e zootécnico; realizar melhoramento genético permanente do rebanho; qualificar, manter e motivar a equipe de funcionários; mecanizar e automatizar atividades operacionais; respeitar o meio ambiente; dispor da melhor estrutura possível e; gerar lucro.

Como itens do planejamento tático foram listados: aquisição de animais com requisitos mínimos de qualidade; implantação de indicadores zootécnicos do rebanho; estabelecimento de políticas de descarte de animais; planejamento anual da produção de alimentos forrageiros; mecanização de todos os processos possíveis; manutenção do sistema de gestão atualizado; revisão contínua dos procedimentos e processos produtivos; participação em eventos, cursos e congressos e qualificação contínua dos colaboradores e; estabelecimento de parcerias de cooperação com produtores e organizações afins.

Conforme relatou o proprietário/gestor, a propriedade realiza rotineiramente a atualização do seu planejamento estratégico, sendo realizada pelo menos duas vezes ao ano. O proprietário/gestor destaca que sempre busca envolver seus colaboradores na elaboração e implantação de ações de planejamento, pois a opinião de quem está cotidianamente envolvido com os processos operacionais precisa ser considerada. Nenhuma ação é considerada impossível de ser alterada, desde que os motivos e justificativas para mudanças tenham por finalidade melhorias e estejam em consonância com os objetivos estratégicos do sistema de produção. Anualmente, é feita uma reunião com os colaboradores para discutir as ações que envolvem o ciclo produtivo e levantar os principais gargalos de produção do sistema, na busca de melhorias do planejamento estratégico.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este estudo buscou-se identificar os diferenciais tecnológicos e gerenciais que influenciam no desempenho de um sistema de produção de ovinos para carne, especialmente em relação à combinação dos fatores de produção e uso de tecnologias.

A integração de novas tecnologias aos processos produtivos permite a inovação, a maior automação e, conseqüentemente, a melhoria da produtividade e competitividade do processo produtivo. A competência tecnológica desenvolve habilidades que impactam diretamente nos processos de organização da produção e na realização de investimentos. Os avanços tecnológicos promovem mudanças significativas no cotidiano.

A produtividade constitui um importante elemento ao se planejar, avaliar e aprimorar os sistemas de produção. A eficiência promove o alcance dos resultados com o mínimo uso de recursos. Nem sempre o processo com melhor eficiência técnica será o mais eficiente economicamente. Um sistema de produção é considerado eficiente tecnicamente quando não existe a possibilidade de substituição de um processo produtivo por outro capaz de obter o mesmo nível de produção usando uma quantidade inferior de insumos. Já o processo que, para produzir a mesma quantidade de produto final, apresentar o menor custo de produção será economicamente o mais eficiente. Ao entendimento econômico, qualquer atividade que envolva a transformação pode ser considerada uma atividade produtiva. Dessa maneira, é importante para o processo produtivo, a quantidade de cada fator que se faz necessária para se obter determinado nível de produção.

As tecnologias adotadas pela propriedade em análise indicam a capacidade, do sistema de produção como um todo, em otimizar o uso dos recursos disponíveis e controlar seus indicadores zootécnicos e econômicos, transformando os dados em informações e utilizando estas informações para a melhoria de seus resultados e de seus objetivos nos diferentes níveis de gerenciamento.

REFERÊNCIAS

ARBAGE, A. P. **Economia rural: conceitos básicos e aplicações**. Chapecó: Universitária Grifos, 2000.

AWH, R. Y. **Microeconomia: teoria e aplicações**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979.

BATEMAN, T. S. **Administração: construindo vantagem competitiva**. São Paulo: Atlas, 1998.

CARVALHO, M. M.; LAURINDO, J. B. **Estratégia para a competitividade**. São Paulo: Futura, 2003.

CERTO, S. C. **Administração moderna**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços – uma abordagem estratégica**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

DRUCKER, P. F. **Introdução à administração**. São Paulo: Pioneira, 1984.

DUBEUF, J. P. **The social and environmental challenges faced by goat and small livestock activities: present contribution of research-development and stakes for the future**. Small Ruminant Research, v. 98, p.3-8, 2011.

FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION – FAO. **World Agriculture: towards 2030/2050 – prospects for food, nutrition, agriculture and major commodity groups**, 2006.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2009.

JUGEND, D.; SILVA, S L. Práticas de gestão que influenciam o sucesso de novos produtos em empresas de base tecnológica. **Revista Produção**, v. 20, n. 3, p.335-346, 2010.

- LEROY, F.; PRAET, I. Meat Traditions: the co-evolution of humans and meat. *Appetite*, Amsterdam: **Elsevier B.V.**, v. 1, n. 90, p.200-211, 2015.
- MARTINS, G. A. **Estudo de caso**: uma estratégia de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2008.
- MEIRA, C. A. A.; MANCINI, A. L.; MÁXIMO, F. A.; FILETO, R.; MASSRUHÁ, S. M. F. S. Agroinformática: qualidade e produtividade na agricultura. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 2, p.175-194, 1996.
- MINTZBERG, H.; LAMPEL, J.; GLOSHAL, S. **O processo da estratégia**: conceitos, contextos e casos selecionados. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- OAIGEN, R. P.; BARCELLOS, J. O. J. B.; CHRISTOFAR, L. F. C.; BRACCINI NETO, J.; OLIVEIRA, T. E.; PRATES, E. R. Melhoria organizacional na produção de bezerros de corte a partir dos centros de custos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.3, p.580-587, 2008.
- OLIVEIRA, D. P. R. **Excelência na administração estratégica**: a competitividade para administrar o futuro das empresas. São Paulo: Atlas, 1993.
- PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. **Microeconomia**. 7. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010.
- RAMOS, B. S.; FERREIRA, C. L. O aumento da produtividade através da valorização dos colaboradores: uma estratégia para a conquista de mercado. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, v. 2,p.71-80, 2010.
- SANS, P.; COMBRIS, P. World meat consumption patterns: An overview of the last fifty years (1961-2011). **Meat Science**, v.109, p.106-111, 2015.
- SINN, R.; KETZIS, J.; CHEN, T. The role of woman in the sheep and goat sector. **Small Ruminant Research**, v.34, p.259-269, 1999.
- SIQUEIRA, T. V. O setor de tecnologia da informação e comunicação no Brasil. **Revista do BNDES**, v. 14, n. 27, p.147-158, 2007.

ASPECTOS DA OVINOCULTURA NO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL: MICRORREGIÕES DE SANTO ÂNGELO E CERRO LARGO

Guilherme Stasiak

Universidade Federal da Fronteira
Cerro Largo – Rio Grande do Sul

Lana Bruna de Oliveira Engers

Universidade Federal da Fronteira
Cerro Largo – Rio Grande do Sul

Maria Inês Diel

Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria – Rio Grande do Sul

Valéria Ortaça Portela

Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria – Rio Grande do Sul

Leticia Moro

Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria – Rio Grande do Sul

Décio Adair Rebellatto da Silva

Universidade Federal da Fronteira
Cerro Largo – Rio Grande do Sul

RESUMO: A ovinocultura se apresenta como uma boa possibilidade de exploração econômica no noroeste do Rio Grande do Sul, no entanto, se faz necessário conhecer melhor as características dessa produção afim de se obter melhores resultados. O trabalho objetivou identificar o perfil das propriedades e da atividade de ovinocultura nas microrregiões de Santo Ângelo e Cerro Largo, no estado do Rio Grande do Sul. Os dados foram coletados por

meio de aplicação de questionários estruturados em 77 propriedades rurais. As propriedades apresentam entre 1 e 1.900 ha, com áreas entre 0,3 e 200 ha destinadas a ovinocultura. Cerca de 69% das unidades produtivas apresentam indicativo de sucessão familiar. Os rebanhos possuem de 2 a 380 ovinos por propriedade, totalizando 4.179 animais. Dentre os principais problemas enfrentados, estão as enfermidades, seguidos pelo ataque de predadores. As verminoses e as pododermatites são apontadas como as doenças que ocorrem com maior frequência. A ovinocultura nessas microrregiões é considerada uma atividade de subsistência e complementar a outras atividades.

PALAVRAS-CHAVE: Ovinos; propriedades rurais; subsistência.

ASPECTS OF SHEEP FARMING IN THE NORTHWEST OF RIO GRANDE DO SUL STATE: MICROREGIONS OF SANTO ÂNGELO AND CERRO LARGO

ABSTRACT: Sheep production is a good possibility of economic exploitation in the northwest of Rio Grande do Sul, however, it is necessary to know better the characteristics of this production in order to obtain better results. The objective of this work was to identify the profile of sheep farms properties and activity

in the microregions of Santo Ângelo and Cerro Largo in the state of Rio Grande do Sul. Data were collected through questionnaires structured in 77 rural properties. The properties have between 1 and 1,900 ha, with areas between 0.3 and 200 ha for sheep farming. About 69% of the productive units present indicative of family succession. The herds have 2 to 380 sheep per property, totaling 4,179 animals. Among the main problems are diseases, followed by predators. The verminosis and the pododermatites are pointed out as the diseases that occur more frequently. Sheep farming in these micro-regions is considered a subsistence activity and is complementary to other activities.

KEYWORDS: Sheep; rural properties; subsistence.

1 | INTRODUÇÃO

A ovinocultura foi introduzida juntamente com os bovinos de corte nas reduções jesuítas nas regiões do Estado do Rio Grande do Sul. No ano de 1797 o número total de ovinos no RS era de 17.475 animais. Dois séculos após, com a valorização da lã, a ovinocultura gaúcha chegou a possuir um rebanho ovino de aproximadamente de 12 milhões de animais na década de 70 (SANTOS; AZAMBUJA; VIDOR, 2012).

No final da década de 80, a ovinocultura era voltada para produção de lã. Entretanto, em decorrência do alto estoque de lã australiana e a utilização das fibras sintéticas no mercado internacional, teve início a crise nesse setor, estendendo-se durante a década de 90, o que ocasionou abandono das criações ou diminuição dos rebanhos (NOCCHI, 2001). Diante desse cenário, ocorreu uma mudança no perfil da atividade, onde a produção de carne passou a ser vista como uma nova possibilidade de exploração econômica da atividade (VIANA, 2008).

Atualmente a ovinocultura no Estado do Rio Grande do Sul possui dificuldades para suprir a atual demanda interna recorrendo à contínuas importações, devido principalmente à baixa qualidade da carne produzida, os altos custos da produção e a baixa escala de produção (CALVETE; VILLWOCK, 2007).

Tendo em vista as poucas referências atuais sobre a ovinocultura, principalmente na região Noroeste do Rio Grande do Sul, que representa aproximadamente 7.978 produtores, com 8% do total de ovinos no Estado, sendo considerada a segunda mesorregião com maior número de propriedades com ovinocultura no estado (SANTOS; AZAMBUJA; VIDOR, 2011), faz-se necessária a condução de estudos que ajudem a entender as fragilidades deste setor, afim de mitigá-las.

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi identificar o perfil das propriedades e da atividade de ovinocultura nas microrregiões de Santo Ângelo e Cerro Largo, no estado do Rio Grande do Sul.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado por meio da aplicação de questionário estruturado, com questões de múltipla escolha, em 77 propriedades rurais que desempenham a atividade da ovinocultura nas microrregiões de Santo Ângelo e Cerro Largo, na região noroeste do Rio Grande do Sul, entre os meses de abril a julho de 2017.

Obteve-se levantamento de dados relacionados ao perfil das propriedades e assistência técnica; instalações e sistema de produção; comercialização da lã e carne; gerenciamento da criação e propriedade; características do rebanho, enfermidades e bem-estar animal; melhoramento e reprodução; e nutrição.

A análise dos dados obtidos foi realizada pela tabulação e classificados em tópicos. Foram utilizados os softwares R e Microsoft Excel para análise descritiva dos dados qualitativos e quantitativos que compõem as entrevistas.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Estado do Rio Grande do Sul os produtores de ovinos possuem tamanho de áreas variando entre 0,3 a 6.000 ha (SILVA et al., 2013). Nas propriedades analisadas os produtores que dispõem de áreas de 11 a 50 ha são os mais frequentes (38%), seguido por de 101 a 500 ha (18%), e áreas entre 51 e 100 ha (12%) (Figura 1A). Conforme Viana e Silveira (2009) as propriedades de ovinocultura da metade sul do Rio Grande do Sul, podem ser consideradas de médias a grandes, com áreas entre 632 a 1.309 ha, uma característica diferente das microrregiões avaliadas neste trabalho.

Na área destinada a ovinocultura no verão cerca de 52% dos produtores utiliza uma área inferior a 5 ha, já 27% ocupam áreas entre 11 e 50 ha e propriedades de 6 a 10 ha aparecem com 12% da totalidade. No entanto, no período do inverno ocupam áreas maiores, sendo essas áreas com até 5 ha reduziram a sua frequência (49%), assim como as áreas entre 11 e 50 ha (23%), conseqüentemente houve um acréscimo na frequência das demais áreas utilizadas pelos ovinos. Em concordância, Silva et al. (2013) relatam que no Estado do Rio Grande do Sul como um todo, as áreas utilizadas para ovinocultura são menores, pois 31% usam menos de 5 ha, 51% entre 5 e 100 ha e apenas 18% das propriedades áreas acima de 100 hectares.

A figura 1B evidencia, que a bovinocultura de corte é a principal atividade (42%) na maioria das propriedades, seguida pela produção de grãos com 34%, posteriormente a ovinocultura com 12%, a bovinocultura de leite com 10% e com a menor frequência a suinocultura, com 3%. Viana e Silveira (2009) encontraram resultados semelhantes na metade sul do Rio Grande do Sul a ovinocultura está associada com bovinocultura de corte, sendo a ovinocultura a atividade secundária.

Nas propriedades analisadas, quanto ao número de pessoas envolvidas com a atividade, 48% possuem apenas uma pessoa que desempenha o manejo dos animais, 35% dispõem de duas pessoas, em seguida com 12%, três pessoas, 4% com quatro

peças e cinco peças 1%. Na metade sul do estado, foi constatado que a mão-de-obra permanente nas propriedades possui em média quatro empregados, mas nenhum desses trabalhadores é designado a desempenhar unicamente a ovinocultura (VIANA; SILVEIRA, 2009).

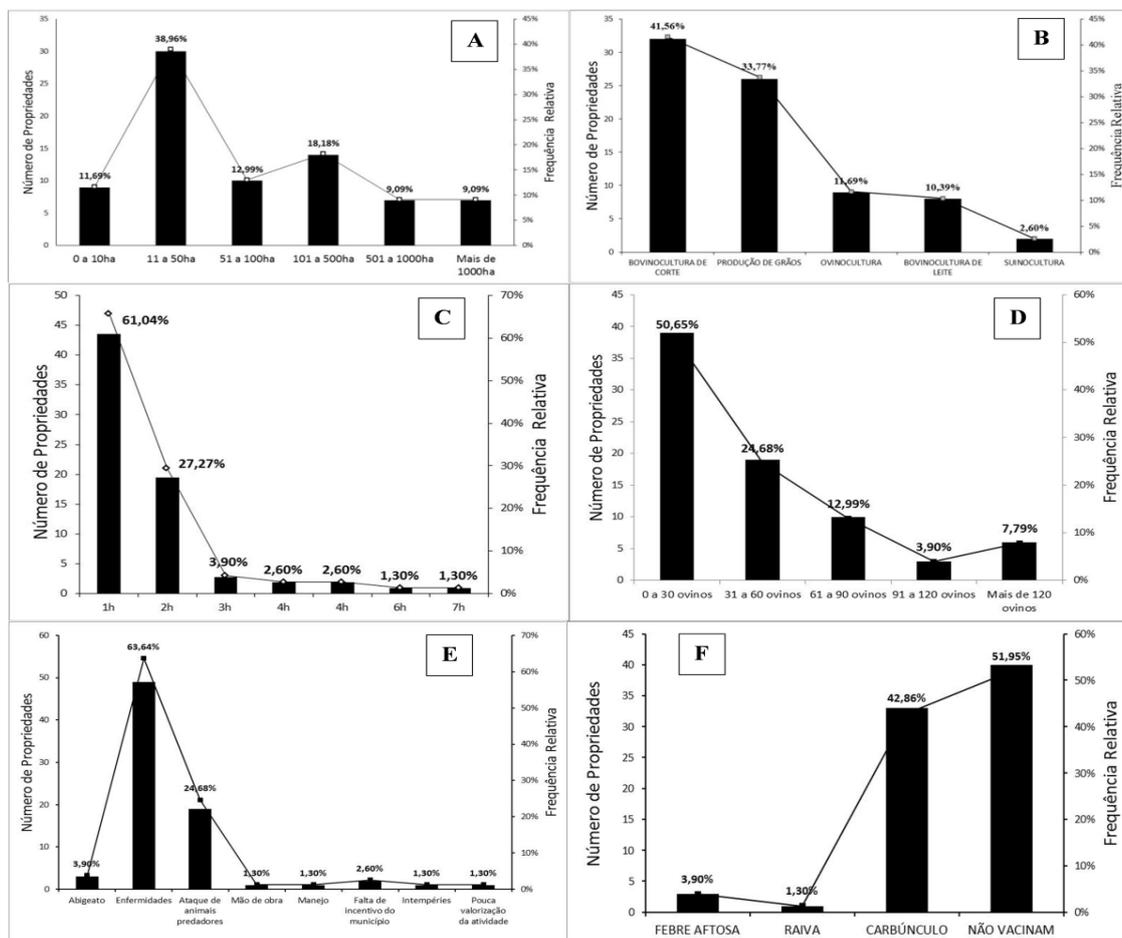


Figura 1: Frequência relativa da classificação das áreas dos produtores (A), da principal atividade desempenhada (B), do número de horas destinada a ovinocultura (C), do número de ovinos (D), dos principais problemas enfrentados (E) e da aplicação de vacinas contra doenças infecciosas (F), nas microrregiões de Santo Ângelo e Cerro Largo, no ano de 2017.

Dentre as propriedades avaliadas cerca de 69%, apresentaram indicativo de sucessão familiar, o que é importante para a manutenção da atividade ao longo dos anos.

As horas destinadas à atividade da ovinocultura variaram entre 1h a 7h durante o dia. A figura 1C mostra que os produtores que destinam apenas 1 h dia⁻¹ para a ovinocultura representam cerca de 61% da totalidade, com 2h dia⁻¹ apresentam-se 27% dos criadores.

A figura 1D mostra o número de ovinos presentes nas propriedades, que alternam de 2 a 380 animais, com isso mais da metade (51%) dos rebanhos dos ovinocultores são caracterizados por ter entre 2 e 30 animais, na sequência estão os rebanhos formados com 31 a 60 cabeças representando 25%, em seguida com 13% as propriedades que

possuem entre 61 e 90 ovinos. Já rebanhos com expressivo número de animais de 91 a 120 apresentam-se em menor proporção (4%) e com mais de 120 ovinos 8% das propriedades.

A totalidade de ovinos encontrados nas propriedades foi equivalente a 4.179 animais e foram classificados em carneiros, ovelhas, cordeiras e capões. As ovelhas apresentam maior frequência relativa, 61% do rebanho total, em seguida os capões com 19%. Já as cordeiras com 17% da totalidade e com menor representatividade os carneiros aparecem com apenas 3% do número total de cabeças. Semelhante ao restante do estado, Silva et al. (2013) relatam que rebanhos ovinos apresentam fêmeas acima de 6 meses de idade (59%), fêmeas com menos de 6 meses (16%), machos castrados de todas as idades (22%) e machos inteiros de todas as idades representam 3%.

Os principais problemas enfrentados pelos ovinocultores avaliados são abigeatos, enfermidades, ataques de animais predadores, falta de mão-de-obra qualificada, falta de incentivo dos municípios, intempéries e baixa valorização da atividade. Análogo ao descrito por Viana e Silveira (2009), além de doenças parasitárias, míases, problemas de casco e baixa escala de comercialização. No presente trabalho, os principais problemas enfrentados pelos produtores avaliados são cerca de 64% devido às enfermidades, 25% são os ataques de animais predadores, 4% são os abigeatos, já 3% é devido à falta de incentivo do município e 1% é representado pelos demais problemas encontrados nas propriedades, como mão de obra, manejo, intempéries e pouca valorização da atividade (Figura 1E).

As enfermidades mais frequentes relatadas na avaliação foram as verminoses (95%), a pododermatite e as míases (5%). A ovinocultura requer um controle sanitário rigoroso, sendo necessário realização de exames laboratoriais para identificação a possíveis enfermidades devido a suscetibilidade a essas enfermidades (SANTOS; AZAMBUJA; VIDOR, 2011).

Na figura 1F observa-se que 52% das propriedades não vacinam os ovinos contra doenças infecciosas. No entanto, 42% vacinam para o carbúnculo, 3% para febre aftosa e apenas 1% para o controle da raiva. Para o controle de verminoses 96% dos ovinocultores utilizam o vermífugo mais de três vezes ao ano.

As principais enfermidades na atividade são as verminoses, pois se encontram em 95% das propriedades avaliadas, na sequência as pododermatites (3%) e as míases com 2% dos criadores. Conforme Silva et al. (2013), os ovinocultores têm uma atenção especial para alguns aspectos sanitários voltados as enfermidades e as parasitoses. Por meio disto, os problemas ocasionados por verminoses possuem maior cuidado representando 95%, assim como piolheiras (51%), sarnas (42%), pododermatite ovina (29%), hidatidose (12%) e brucelose (12%) (Figura 2B).

Referente às condições das instalações utilizadas para o manejo ou abrigo dos ovinos, 44% apresentam qualidade ruim, seguida de 37% qualidade boa, 14% possuem atributos regulares e com baixa frequência 5% qualidade muito boa das

instalações (Figura 2C).

Os níveis de mecanização dos produtores rurais foram classificados como inexistente, não possuem máquinas agrícolas, insuficiente quando possuem maquinários para realização parcial das atividades, suficiente quando possuem máquinas agrícolas para realizar todas as atividades sem a necessidade de terceirização e muito bom é considerado os produtores que contêm todos os tipos de máquinas agrícolas com tecnologias avançadas e desempenham todas as atividades de produção (Figura 2D).

O sistema de alimentação do rebanho adotado pelos produtores nas propriedades avaliadas representa 78% semiconfinado, que é a associação do pasto e ração, e 22% de sistema não confinado, alimentação somente com pasto (Figura 2E). Aproximadamente 56% dos ovinocultores dispõem de aprisco para o rebanho nas propriedades, pois servem de abrigo durante as noites, e evitam o ataque de predadores. O restante dos produtores que não possuem aprisco, representa 44%, deixando assim os ovinos no campo, ou em mangueiras e piquetes perto das moradias (Figura 2F).

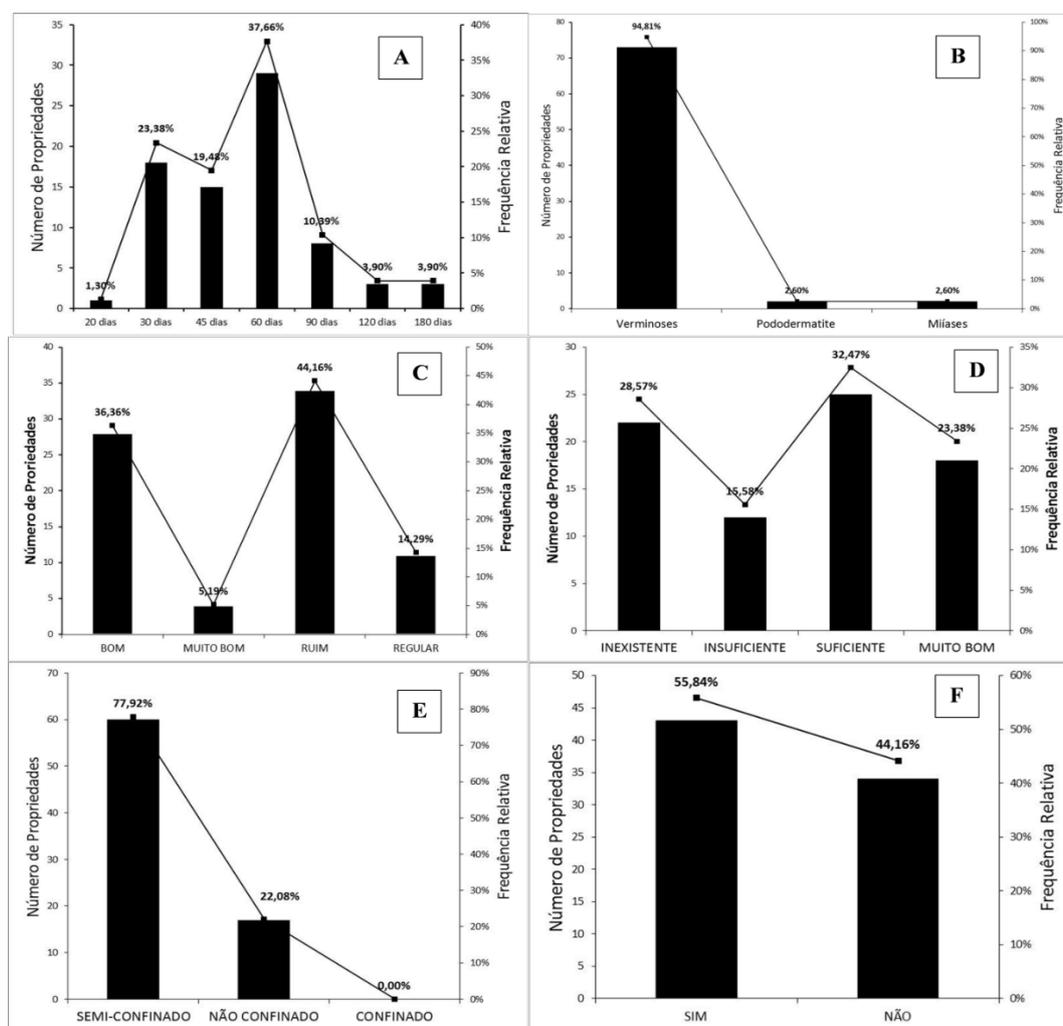


Figura 2: Frequência relativa do intervalo de aplicação de vermífugo (A), das principais enfermidades (B), das condições das instalações (C), do nível de mecanização dos produtores (D), dos sistemas de alimentação (E) e dos ovinocultores que possuem aprisco (F), nas microrregiões de Santo Ângelo e Cerro Largo, no ano de 2017.

Em relação à necessidade de assistência técnica, a figura 3A mostra que 43% dos criadores não possuem nenhum tipo de assistência técnica, 40% dos produtores só recorrem ao auxílio quando precisam de ajuda no controle sanitário, e apenas 17% possuem atendimento técnico fixo durante o ano para avaliação dos rebanhos. Em discordância, Viana e Silveira (2009) relatam que na metade sul do Estado, grande parte dos ovinocultores recebem assistência técnica de profissionais especializados, ajudando diretamente nas atividades de produção, principalmente como reprodução, sanidade e nutrição dos ovinos.

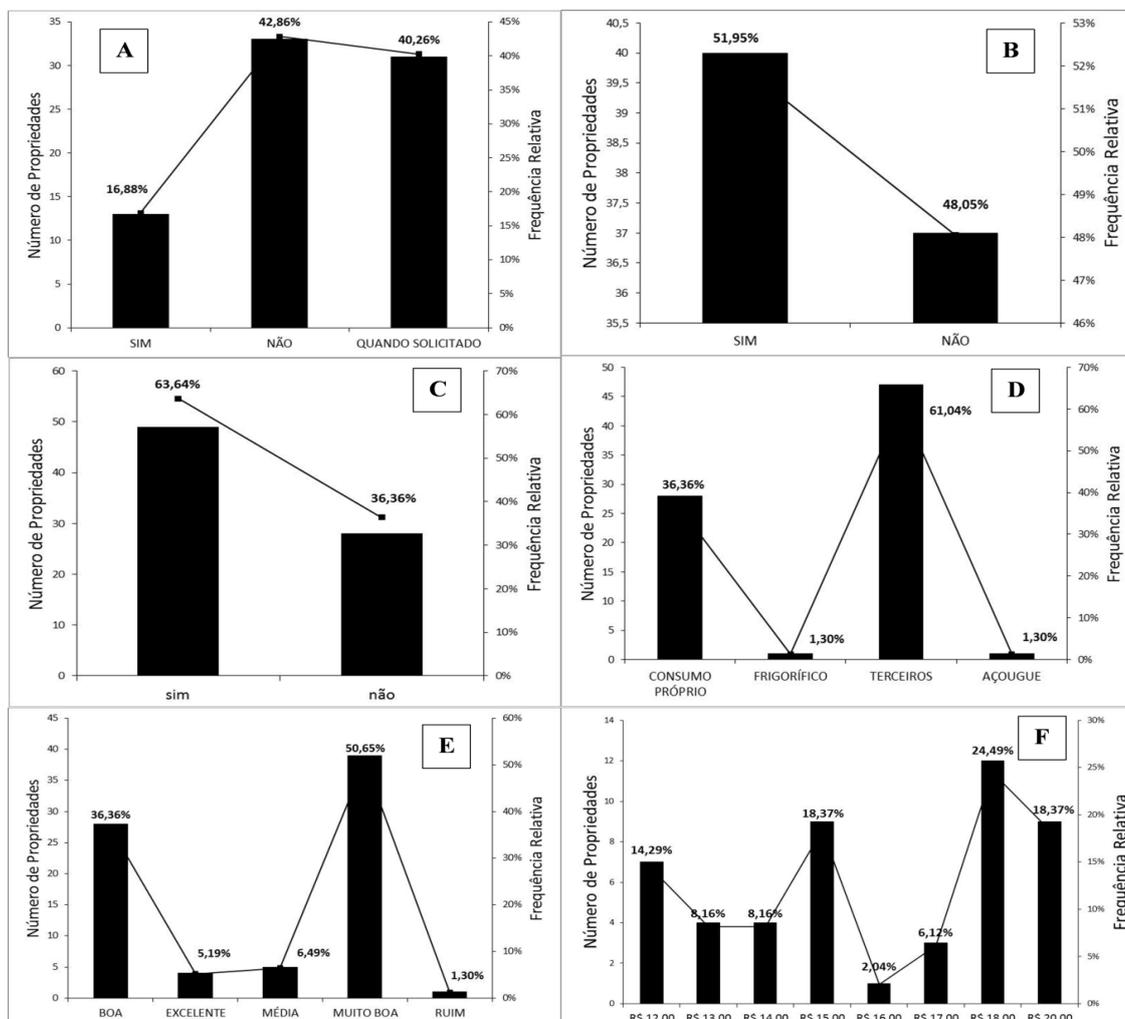


Figura 3: Frequência relativa dos ovinocultores que possuem assistência técnica (A), de como os ovinos são criados, separados ou não (B), da venda de carne ovina (C), do destino da comercialização da carne ovina (D), da procura da carne ovina para comercialização (E) e do preço da comercialização de ovino (F), nas microrregiões de Santo Ângelo e Cerro Largo, no ano de 2017.

Cerca de 52% dos ovinocultores preferem criar os ovinos separadamente das demais espécies e o restante (48%) dos criadores deixam os ovinos com as demais espécies na mesma área de alimentação (figura 3B).

Quanto à comercialização 64% dos ovinocultores efetua a venda da carne e cerca de 36% não (figura 3C), estes destinam os animais principalmente para o consumo próprio ou subsistência nas propriedades (SILVA et al., 2013). Já a figura 3D, apresenta os diferentes destinos da carne, sendo a maior parte para terceiro (61%),

seguido do consumo próprio (36%), frigoríficos e açougues com 2% cada.

Em relação à procura da carne ovina para a comercialização, os ovinocultores relataram que não há oferta suficiente de ovinos para atender os consumidores, isso acontece porque geralmente a atividade não é a principal nas propriedades, vendendo poucos animais durante o ano, pois criam os ovinos para a consumo próprio e apenas o excedente é comercializado (figura 3E).

A grande maioria dos ovinocultores não vendem animais para a criação (86%), são poucos os que realizam esta atividade (14%). Os preços de comercialização dos animais abatidos variam entre 12,00 R\$ kg⁻¹ a 20,00 R\$ kg⁻¹, essa oscilação de preço ocorre de acordo com a oferta de ovinos disponíveis pelos ovinocultores aos consumidores, a média do animal abatido é 16,12 R\$ kg⁻¹ e os que são vendidos vivos é de 7,74 R\$ kg⁻¹ (figura 3F).

O preço dos animais comercializados vivos varia entre 5,00 R\$ kg⁻¹ a 10,00 R\$ kg⁻¹ (figura 4A) dependendo da disponibilidade de ovinos para a venda pelos criadores em cada município, se apresentando com uma boa alternativa financeira de diversificação de produtos das propriedades rurais.

Segundo Viana e Silveira (2009) nos últimos anos a carne ovina se tornou importante para a geração de renda dos ovinocultores, a utilização de raças mistas com dupla aptidão proporciona também a produção de lã gerando um maior aproveitamento dos ovinos e conseqüentemente acréscimo na renda dos produtores.

A lã produzida pelos ovinos é comercializada por 70% dos ovinocultores, os 30% restantes não realizam a tosquia ou utilizam ovinos de raças deslanadas. Sobre a procura da lã para o comércio, a figura 4B, apresenta as diferentes opiniões dos ovinocultores.

A figura 4C mostra a variação do preço da lã recebida pelos ovinocultores entre 1,00 R\$ kg⁻¹ a 14,00 R\$ kg⁻¹, essa oscilação de preço ocorre devido à qualidade da lã, pois raças de dupla aptidão possuem qualidade inferior em comparação as raças voltadas somente com aptidão para lã. Segundo Viana e Silveira (2009), apesar de fatos ocorridos no passado, a lã ainda de uma forma ou de outra, traz para os ovinocultores um retorno financeiro que pode contribuir no pagamento de custos gerados nos sistemas produtivos, apesar do baixo preço pago aos produtores e os olhares voltados para a produção de carne.

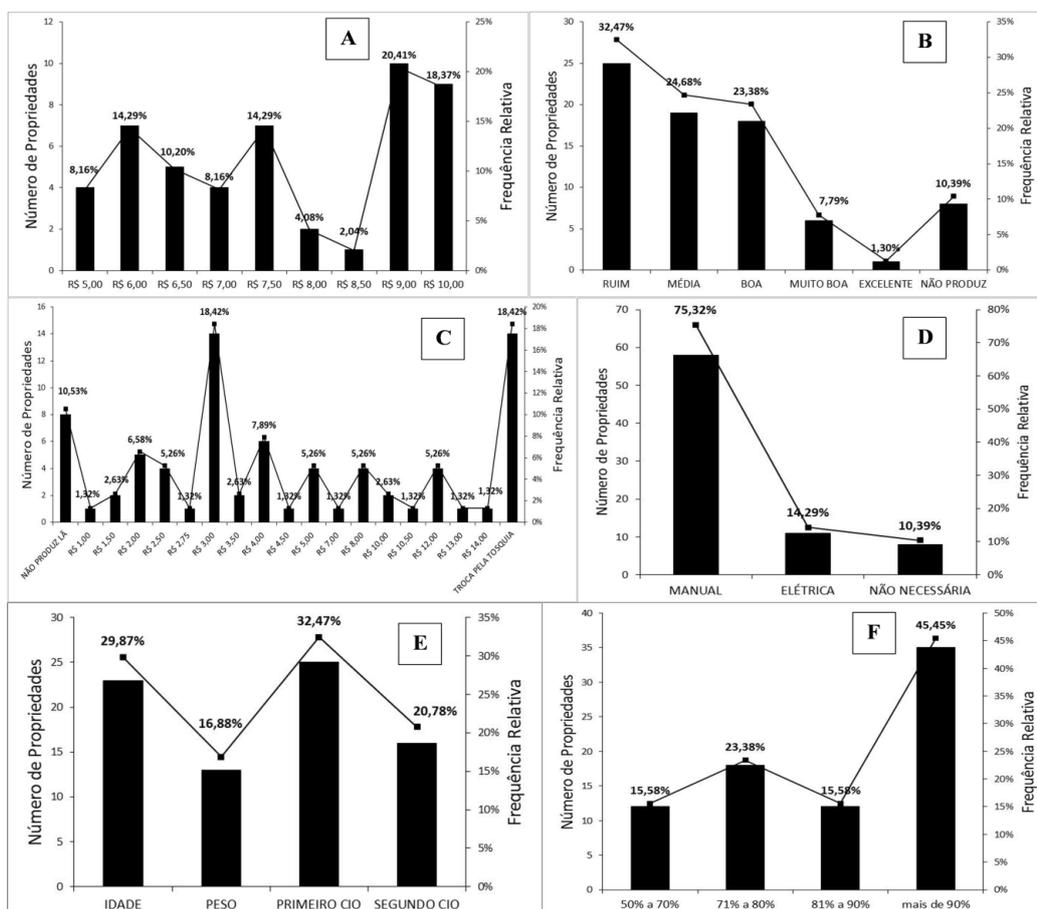


Figura 4: Frequência relativa do preço da comercialização de ovinos vivos (A), da facilidade do comércio de lã (B), da variação do preço da lã (C), do tipo de tosquia (D), dos critérios do primeiro acasalamento de borregas (E) e do índice de parições das fêmeas (F), nas microrregiões de Santo Ângelo e Cerro Largo, no ano de 2017.

O tipo de tosquia realizada pelos ovinocultores é predominantemente manual (75% das propriedades), a tosquia elétrica ocorre em 14% das propriedades, e alguns poucos produtores criam ovinos de raças deslanadas que não necessitam da tosquia (10%) (figura 4D), demonstrando o baixo emprego de tecnologia nesta atividade.

Os cuidados relacionados à reprodução dos ovinos são levados em consideração em todas as propriedades, pois, fazem o controle de consanguinidade no seu rebanho. Esse controle é realizado através da troca os reprodutores entre os criadores durante um período de tempo que pode variar de 1 a 4 anos, esse período pode ser determinado geralmente pelo tamanho do seu rebanho ou até mesmo por problemas com reprodutores. Já os ovinocultores especializados adquirem reprodutores em feiras e realizam a seleção de fêmeas de qualidade para a reprodução (VIANA; SILVEIRA, 2009).

Os ovinocultores das microrregiões de Santo Ângelo e Cerro Largo utilizam na grande maioria uma proporção de ovinos para a reprodução de 1 (carneiro):30 (ovelhas) em 76% das propriedades, na sequência a proporção de 1:40 com 11,69%, 1:25 e 1:35 com 4%, 1:50 com apenas 3% e por último 1: 45.

Com base na reprodução dos ovinos quase todos os ovinocultores do estado utilizam os carneiros em monta natural como principal manejo reprodutivo (94% das

propriedades), assim os criadores que adotam outras técnicas como inseminação artificial e detecção ou sincronização de cio representam uma frequência minoritária (6% das propriedades) (SILVA et al., 2013).

A figura 4E mostra os diferentes critérios utilizados pelos ovinocultores para o primeiro acasalamento das borregas, sendo eles classificados em idade, peso, primeiro cio e segundo cio das fêmeas.

O índice de parições das fêmeas nas propriedades representa a qualidade e a eficiência do encarneamento realizado pelos ovinocultores, a figura 4F apresenta a classificação de prenhez das fêmeas. Segundo Ribeiro et al. (2003), a condição corporal das ovelhas na época de encarneamento é fundamental para melhorar o número de fêmeas prenhas no rebanho, mas também deve-se ter cuidados para que o escore corporal não ultrapasse 4,0, pois a partir desse ponto as ovelhas estão demasiadamente gordas e diminuem a frequência de prenhez.

Os ovinocultores deste estudo realizam a reprodução do rebanho com a monta natural, através do uso de reprodutores, 65% dos criadores junta os carneiros ao resto do rebanho só na época do acasalamento, e 35 deixam os reprodutores o ano inteiro com as fêmeas, fazendo com que não ocorra uma sincronização na época da parição das ovelhas.

A figura 5A mostra os meses do ano em que ocorre o nascimento dos cordeiros, apresentando as diferenças da época de encarneamento adotada pelos ovinocultores. A longevidade das fêmeas adotada pelos ovinocultores é baseada no critério do número de crias, sendo realizado o descarte das fêmeas após um número determinado de crias, esse critério dos ovinocultores, varia entre duas crias a mais de seis crias (figura 5B).

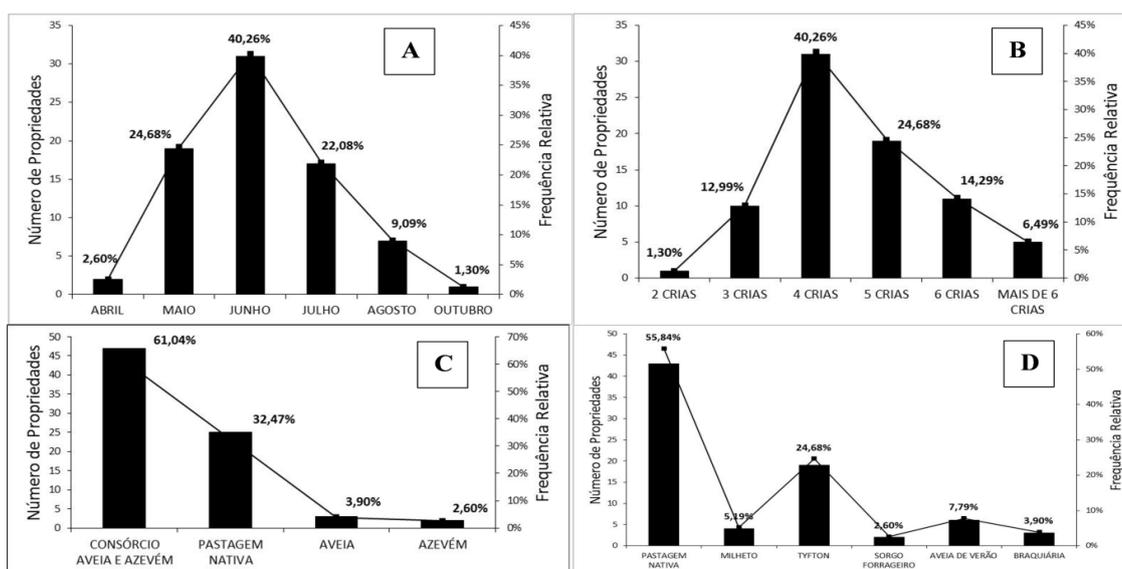


Figura 5: Frequência relativa da época de parição das fêmeas (A), da longevidade das fêmeas (B), das principais forrageiras utilizadas no inverno (C) e da utilização de forrageiras de verão (D), nas microrregiões de Santo Ângelo e Cerro Largo, no ano de 2017.

A nutrição animal tem extrema importância para o crescimento e desenvolvimento dos ovinos, pois as fortes geadas durante o inverno ocasionam uma indisponibilidade de forragem aos rebanhos, por isso, muitos ovinocultores suprem a demanda nutricional dos animais implantando forrageiras de inverno. Os dados encontrados neste estudo (figura 5C) corroboram com o observado por Viana e Silveira (2009) na metade sul do estado, onde os ovinocultores utilizam tanto pastagens nativas como cultivadas, mas principalmente utiliza-se do consórcio de aveia e azevém como forrageiras de inverno.

Apesar da massa de forragem das pastagens nativas apresentarem-se regularizadas no verão, alguns ovinocultores optam por aumentar a oferta de forragem aos animais com a utilização de pastagens de verão (figura 5D).

A suplementação mineral é de suma importância para, crescimento e desenvolvimento dos ovinos, por isso praticamente todos (99%) os ovinocultores disponibilizam sal mineral para os animais, servindo como base para a suplementação dos macronutrientes necessários para suprir as exigências nutricionais dos ovinos (VIANA; SILVEIRA, 2009).

Sobre o gerenciamento da propriedade e da criação, apenas 25% dos produtores realizam o controle dos gastos durante o ciclo de produção das culturas e dos animais e a grande maioria (75%) não tem as informações relacionadas a despesas e lucros que são gerados no desenvolvimento das diferentes atividades na propriedade. Segundo Viana e Silveira (2009) na metade sul do estado, os proprietários que fazem um controle de gestão é uma fração muito pequena, com base nisso as informações sobre os custos dos sistemas produtivos e fluxo de caixa são insuficientes.

4 | CONCLUSÕES

A ovinocultura nas microrregiões estudadas é considerada de subsistência e/ou complementar.

A falta de assistência técnica qualificada, mão de obra especializada e falta de incentivo são problemas limitantes para a ovinocultura.

Os dados obtidos são importantes para extensão rural em ovinocultura, visando o suporte e desenvolvimento da atividade da ovinocultura nas microrregiões estudadas.

REFERÊNCIAS

RIBEIRO, L. A. O. et al. Relação entre a condição corporal e a idade das ovelhas no encarneamento com a prenhez. **Ciência Rural**, v. 33, n. 2, p.357-361, 2003.

SANTOS, D. V.; AZAMBUJA, R. M.; VIDOR, A. C. Dados populacionais do rebanho ovino Gaúcho. **A Hora Veterinária**, v. 31, n. 185, p.41-44, 2011.

SILVA, A. P. S. P. et al. Ovinocultura do Rio Grande do Sul: descrição do sistema produtivo e dos principais aspectos sanitários e reprodutivos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 12, n. 33, p.1441-1446, 2013.

VIANA, J. G. A.; SILVEIRA, V. C. P. Cadeia produtiva da ovinocultura no Rio Grande do Sul: um estudo descritivo. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v. 2, n. 1, p.9-20, 2009.

VIANA, J. G. A. Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, v. 4, n. 12, p.44-53, 2008.

QUALIDADE DO LEITE DE VACAS EM DIFERENTES ESTAÇÕES DO ANO

Marina Favaretto

Universidade Regional do Noroeste Estado do Rio Grande do Sul – Ijuí - RS

Denize da Rosa Fraga

Universidade Regional do Noroeste Estado do Rio Grande do Sul – Ijuí - RS

Geovana da Silva Kinalski

Universidade Regional do Noroeste Estado do Rio Grande do Sul – Ijuí - RS

Kauane Dalla Corte Bernardi

Universidade Regional do Noroeste Estado do Rio Grande do Sul – Ijuí - RS

Caroline Fernandes Possebon

Universidade Regional do Noroeste Estado do Rio Grande do Sul – Ijuí - RS

César Augusto da Rosa

Universidade Regional do Noroeste Estado do Rio Grande do Sul

Luciane Ribeiro Viana Martins

Universidade Regional do Noroeste Estado do Rio Grande do Sul – Ijuí - RS

RESUMO: O presente capítulo teve por objetivo avaliar a composição do leite de vacas obtido de tanques de resfriamento em diferentes estações do ano. A região na qual os dados foram compilados, região noroeste do Rio Grande do Sul, destaca-se na produção de leite, com uma definida característica edafoclimática bem definida entre as estações do ano. Este

estudo caracterizou a dieta ofertada aos animais em lactação, nas diferentes estações do ano e seu efeito sobre os resultados de gordura, sólidos não gordurosos, proteína, lactose, sais, crioscopia, leite instável não ácido do tanque de resfriamento de propriedades rurais. Tanto a composição bromatológica da dieta oferecida às vacas, quanto o fator estações do ano influenciaram a composição do leite. As análises de composição do leite mantiveram-se na média em todas as estações do ano atendendo aos padrões da IN76. A análise de crioscopia quando não se enquadrou nos parâmetros pode ter sido devido a influência da dieta decorrente das variações ofertadas de composição da dieta nas diferentes estações do ano. A incidência de Leite Instável Não Ácido apresenta elevada ocorrência na bacia leiteira da região Noroeste do Rio Grande do Sul, possuindo ocorrência de amostras positivas em todas as estações do ano a partir da graduação 74°GL. No verão ocorreu a menor ocorrência de amostras positivas de forma geral. Independe dos rebanhos serem compostos só por vacas holandesas, jersey ou mistas as amostras precipitaram no teste do álcool mas animais da raça Jersey apresentaram maior percentual de precipitação antes das demais raças.

PALAVRAS-CHAVE: qualidade, leite, dieta e estações

ABSTRACT: This chapter aimed to evaluate the composition of dairy cows milk obtained from cooling tanks in different seasons of the year. The region in which data were compiled, northwest of Rio Grande do Sul, stands out in milk production, with a definite well-defined edaphoclimatic characteristic between seasons. This study characterized the diet offered to lactating animals at different seasons of the year and its effect on the results of fat, non-fat solids, protein, lactose, salts, cryoscopy, non-acid unstable milk from the farm cooling tank. Both bromatological composition of the diet offered to cows, as well as the factor of seasons influenced the composition of milk. Milk composition analyzes remained on average at all seasons of the year meeting IN76 standards. The cryoscopy analysis when it did not fit the parameters may have been due to the influence of the diet due to the offered variations of diet composition in the different seasons of the year. The incidence of Unstable Non Acid Milk has a high occurrence in the dairy basin of the Northwest region of Rio Grande do Sul, with positive samples occurring in all seasons from the 74°GL graduation. In summer there was the lowest occurrence of positive samples in general. Independent of the herds being composed only of Dutch, Jersey or mixed cows, the samples precipitated in the alcohol test, but Jersey animals showed a higher percentage of precipitation before the other races.

KEYWORDS: quality, milk, diet and seasons

1 | INTRODUÇÃO

A composição do leite é essencial para a determinação de sua qualidade, pois define diversas propriedades sensoriais e industriais. Os parâmetros de qualidade são cada vez mais utilizados para detecção de falhas nas práticas de manejo, servindo como referência também na valorização da matéria-prima (DÜRR, 2004).

As estações do ano na região Sul do Brasil, influenciam diretamente no tipo de forragens ofertadas aos animais, o que reflete na sua dieta e pode modificar assim a composição do leite e sua estabilidade frente ao teste do álcool (ANDRADE et al., 2014). De acordo com Oliveira et al., (2007) alterar a dieta com o intuito de aumentar o nível de produção dos animais e qualidade do leite está se tornando rotina em propriedades de leite e o conhecimento da influência da dieta sobre a composição do leite é importante para o planejamento das propriedades rurais.

Desta forma a alimentação de vacas em lactação é imprescindível para modificar e melhorar a composição do leite (JENKINS e MCGUIRE, 2006) e torna-se fundamental conhecer a composição bromatológica dos componentes da dieta, como as concentrações de Matéria Seca (MS), Matéria Mineral (MM), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA) e Proteína Bruta (PB) visando avaliar que modificação nestes componentes podem influenciar na qualidade do leite produzido.

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da dieta dos animais, nas diferentes

estação do ano, sobre a composição do leite e o percentual de amostras de taques de resfriamento de leite de vacas para gordura, proteína, sólidos não gordurosos, lactose, sais, crioscopia, densidade que se enquadram nos parâmetros da IN 76, bem como avaliar a ocorrência de leite instável não ácido (LINA).

2 | METODOLOGIA

O presente projeto coletou amostras de leite *in natura* dos tanques refrigeradores de expansão após a ordenha da tarde. Após a homogeneização por, aproximadamente, dois minutos, uma amostra de 350 mL de leite foi coletada, colocada em frascos de vidro. As amostras foram condicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo e encaminhadas no Laboratório de Reprodução Animal localizado no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR) da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ), chegando ao laboratório para análise no mesmo dia.

O estudo foi realizado com 160 amostras de tanque oriundas de propriedades rurais no noroeste do estado do Rio Grande do Sul. Estas amostras foram coletadas de 20 propriedades, sendo amostrado de cada propriedade 2 amostras por estação do ano, no período de agosto de 2017 a agosto de 2018.

Também foram coletadas amostras de todos os alimentos utilizados no dia da coleta. As amostras de concentrado foram retiradas dos sacos ou silos, dependendo da forma de armazenamento, e as da silagem, coletadas em diversos pontos, diretamente do silo, até obter uma amostra composta com, aproximadamente, 500 g da quantidade utilizada no dia da visita. As amostras de pastagem foram coletadas do piquete em que as vacas se encontravam no dia da visita, por coleta manual, simulando o pastejo, e atravessando em ziguezague toda a área. As amostras foram colocadas em saco plástico, acondicionadas em caixa térmica com gelo, e mantidas congeladas até a pré-secagem. As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia da UNIJUÍ. Após a pré-secagem das amostras, em estufa com circulação forçada de ar (60°C), por 48 horas, foi realizado o procedimento de moagem e análises de matéria seca, de matéria mineral e de proteína bruta, segundo a AOAC (1975), de fibra em detergente ácido e de fibra em detergente neutro, consoante Goering e Van Soest (1970).

No laboratório as amostras de leite do tanque foram resfriadas a 4°C, em geladeira, após foram homogeneizadas e analisadas em equipamento Master Classic®, onde foram determinados os valores de gordura, proteína, sólidos não gordurosos, lactose, sais, crioscopia e densidade. Para análise de leite instável não ácido (LINA) foram utilizados os álcoois com titulações de 70°, 74°, 78°, 80° e 99,3° e placas de Petry, sendo mensurado 2 ml de álcool conforme sua titulação e 2 ml de leite sendo homogeneizados e identificada a precipitação positiva ou negativa da caseína. As análises de médias e desvio padrão para os parâmetros de composição do leite e

para os resultados das análises bromatológicas foram realizadas para cada estação do ano. Assim como avaliado o percentual de amostras que atendem os padrões da Instrução Normativa 76. Ainda realizou-se análise de correlação entre os componentes do leite gordura e proteína e as variáveis da análise bromatológica.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises bromatológicas da dieta descritos na Tabela 01 revelaram que em média no inverno os animais receberam dieta de melhor qualidade quando comparada com as outras estações, no que se refere aos teores de PB. Sendo na primavera verificado a média maior para MS. A MM se manteve mais elevada na primavera e verão, e o teor de FDN e FDA foi superior no outono. O consumo de MS e sua digestibilidade determinam a quantidade de nutrientes disponíveis para manutenção, produção e reprodução (NRC, 2001). No entanto, o controle da ingestão alimentar em ruminantes é baseado nas interações das restrições físicas com feedbacks metabólicos (ALLEN e PIANTONI, 2014) sendo que o teor de FDN pode ser usado como parâmetro para definir os limites inferiores e superiores de consumo de MS (MERTENS, 1994). O alto teor de FDN no outono limita o consumo voluntário em função do enchimento ruminal e pode comprometer a produção e qualidade do leite.

Os resultados da Tabela 2 demonstram que em relação aos padrões as médias para gordura, sólidos não gordurosos, lactose e densidade estiveram acima dos padrões em todas as estações do ano. No período de verão a gordura e sais no leite foi superior. Em função da redução no consumo voluntário no período de verão devido ao estresse térmico ocorre diminuição na disponibilidade de nutrientes para a síntese do leite, o que pode influenciar reduzindo a produção de leite e comprometendo a qualidade do leite em relação a gordura e proteína (POLSKY e VON KEYSERLINGK, 2017). Já na primavera devido à elevada MS da dieta a porcentagem de gordura do leite foi superior, pois a produção de gordura é influenciada positivamente por maiores porcentagens molares de ácidos acético e butírico no rúmen que são os precursores primários para a síntese de gordura no leite e aumentam em dietas com alto consumo de MS (NRC, 2001). As maiores porcentagens de sólidos não gordurosos, proteína, lactose no período de inverno, podem ter sido influenciadas principalmente pela maior produtividade de leite e pela qualidade da dieta total nestas estações. Isso é confirmado uma vez que foi observada, menores teores de FDN e de FDA e maiores níveis de PB na dieta total, no inverno, quando comparado com as demais estações (Tabela 01).

O percentual de amostras não se enquadraram nos padrões da IN76 estão descritos na Tabela 02. Resultados em desacordo aos padrões relacionados provavelmente a dieta fornecida de forma desbalanceada aos animais. O índice de crioscopia apresentou o maior percentual de amostras que não atendem a IN76, verificando-se baixo índice crioscópico nas amostras. Segundo *Kedzierska* (2011)

é possível observar que a depressão no ponto de congelamento (afastamento dos valores de 0°C) apresentam-se de forma concomitante com a elevação dos teores de proteína, gordura e sólidos totais, similar ao encontrado neste estudo. Assim como quando os animais tem acesso restrito à água (passam por sede) o ponto de congelamento diminui.

Ao realizar as análises de correlação verificou-se que para proteína do leite há uma correlação negativa em relação a matéria seca e correlação positiva em relação a proteína bruta da dieta (Tabela 03), sendo mais evidente a correlação entre a proteína do leite alta devido à redução do teor de MS da dieta. Os carboidratos (CHO) que compõem os alimentos possuem duas constituições: fibrosos e não fibrosos. Os fibrosos, no caso a celulose e hemicelulose, são aproveitados pela ação de aderência e liberação de enzimas dos microrganismos ruminais. A degradação dos CHO fibrosos, provenientes das pastagens ou de alimentos volumosos conservados (silagens e fenos), aumenta a produção de ácido acético, importante precursor da gordura no leite. Os carboidratos não fibrosos (CNF), como amido, aumentam a produção do ácido propiônico, principal precursor da lactose no leite, via gliconeogênese hepática. A proteína degradável no rúmen (PDR), que é utilizada pelas bactérias ruminais, compõem a proteína microbiana (PMIC), que juntamente com a proteína não degradável no rúmen (PNDR) fornecem os aminoácidos que serão absorvidos no intestino, constituindo a proteína metabolizável utilizada na síntese de proteína do leite (NRC, 2001).

Das 160 amostras de leite cru avaliadas de tanques resfriadores levando-se em consideração os parâmetros para determinação de LINA, 9,4% (n=15) das amostras analisadas foram consideradas positivas para o álcool 70°GL, 13,1% (n=21) das amostras positivas para o álcool 74°GL, 45% (n=72) das amostras positivas para o álcool 78°GL, 93,75% (n=150) positivas para o álcool 80°GL e 100% (n=160) positivas para álcool 99,3°GL. Em nenhuma das amostras o pH das amostras se encontrou alterado.

Na tabela 4, é possível observar que nos meses de primavera a precipitação da caseína do leite se dá a partir do álcool 74°GL com aumento gradativo conforme a titulação de álcool é elevada, sendo esta precipitação mais intensa nas propriedades predominantes de uma só raça de vaca leiteira. A restrição alimentar causada pela baixa oferta de alimentos aos animais é frequente na primavera no sul do país, principalmente em períodos de entressafra de pastagens, com consequente subnutrição ou desequilíbrio nutricional se destacam por reduzir a estabilidade do leite no teste do álcool. A restrição, provocada pela redução de 40 a 50% da quantidade de alimento oferecida, a um tempo, reduziu a produção leiteira e aumentou a frequência da ocorrência do LINA e/ou reduziu a concentração mínima de etanol necessária para induzir a coagulação do leite, podendo estar também ligada a fatores genéticos e raça do animal (ZANELA et al., 2006).

Na estação do verão, conforme Tabela 04, as propriedades produtoras de leite provindo da raça holandesa e de raças mistas (holandesa e jersey) apresentaram

precipitação da caseína a partir do álcool 70°GL com aumento gradativo conforme a maior titulação do álcool. Já as propriedades compostas apenas por vacas da raça Jersey apresentaram precipitação da caseína no álcool com titulação de 78°GL, com aumento gradativo conforme o acréscimo do grau de álcool. Esse fato se deve, provavelmente, às lavouras de soja, muito frequentes na região, as quais ocupam a maioria das áreas durante o verão. Acredita-se que, nessa região, a pecuária fique restrita às zonas marginais, o que acarretaria uma diminuição da disponibilidade alimentar (MARQUES et al., 2007). Em decorrência disso, as propriedades que possuem tambo leiteiro composto apenas de vacas holandesas são mais afetadas, pois essa raça requer um aporte nutricional maior para que sua produção seja completamente eficiente.

Na estação de outono e inverno (Tabela 04), as propriedades produtoras de leite providas das raças holandesa, jersey e mista apresentaram precipitação da caseína no álcool 70°GL e tiveram aumento da gradativo conforme a titulação do grau de álcool foi elevada. Marques (2003), descreve que na estação de inverno, quando há restrição de chuvas, as pastagens tem uma produção de baixa qualidade nutricional para o rebanho leiteiro e é justamente nesta estação que a pastagem é o principal alimento dos bovinos, podendo aumentar a incidência de leite LINA.

As causas de instabilidade ainda não totalmente esclarecidas (VELLOSO, 1998). Barros (2001), descreve que além das variações na estabilidade do leite serem relacionadas com mudanças bruscas na dieta e deficiência ou desequilíbrios minerais (Ca, P, Mg), existem fatores capazes de alterar o equilíbrio cálcio-magnésio como alimentação baseada em silagens com elevado teor de fibra ou concentrados proteicos, podendo também ocasionar reações positivas à prova do álcool. Ajustes nutricionais são necessários para diminuir a incidência de LINA, de acordo com cada estação do ano, bem como análise bromatológica da dieta ofertada aos animais, pois amostras positivas podem acarretar em prejuízos significativos para a indústria de laticínios e os produtores devido ao descarte do leite.

Outros fatores se relacionam com as causas do LINA, como à sanidade da glândula mamária, que tem sua permeabilidade alterada em patologias ou estágios da lactação. Os desequilíbrios ácido-base dos animais também podem promover a instabilidade (CHAVEZ et al., 2003). Por isto, evitar a ocorrência de mudanças na dieta e a baixa oferta em qualidade e quantidade nas mudanças de estações pode diminuir a ocorrência de LINA.

Estação do ano	Matéria Seca (%)	Matéria Mineral (%)	Proteína Bruta (%)	Fibra Detergente Neutro (%)	Fibra Detergente Acido (%)
Primavera	29±13	9±3	10±5	71±6	38±5
Verão	24±3	7±1	10±4	71±7	38±5
Outono	20±4	9±1	11±1	75±0	39±1
Inverno	15±1	6±1	17±4	65±3	32±2

Tabela 01- Resultados de média e desvio padrão para as análises bromatológicas da composição da dieta de alimentos consumidos por vacas leiteiras conforme a estação do ano.

Variável	Estação do Ano	Gordura (%)	Sólidos não Gordurosos (%)	Proteína (%)	Lactose (%)	Densidade (%)	Crioscopia (%)
Tanque	Primavera	4,45±1,61	8,99±0,21	3,32±0,08	4,90±0,13	1.030±2,62	-0,579±0,018
	Verão	3,99±0,58	9,00±0,56	3,34±0,16	4,96±0,24	1.031±1,91	-0,577±0,039
	Outono	4,06±0,56	9,21±0,43	3,42±0,18	4,98±0,30	1.032±1,74	-0,600±0,039
	Inverno	4,22±0,52	9,46±0,36	3,51±0,14	5,14±0,26	1.033±1,26	-0,617±0,026
IN 76 (%)	Primavera	100%	100%	100%	100%	88%	0%
	Verão	98%	98%	100%	100%	95%	3%
	Outono	100%	98%	98%	93%	95%	0%
	Inverno	100%	100%	100%	98%	98%	0%
Padrão IN 76		>3.0	>8.4	>2.9	>4.3	>1.028 <1.034	> -0.512°C < -0.536°C

Tabela 02- Resultados de média e desvio padrão referentes a composição do leite de vacas conforme as estações do ano e percentual de amostras que se enquadram nos parâmetros da IN76.

Variáveis	Gordura	Proteína
Matéria Seca	0.4038	-0.9653
Matéria Mineral	0.2831	-0.5713
Proteína Bruta	0.0776	0.9266
Fibra Detergente Neutro	-0.2852	-0.5464
Fibra Detergente Ácido	-0.1836	-0.7849

Tabela 03- Valores para análise de correlação entre as análises bromatológicas e a composição do leite para gordura e proteína do leite.

Raças	Estação do Ano	pH	Gradação de álcool				
			70°	74	78	80	99,3
Holandes n=3	Primavera	7	0,00%	50,00%	66,66%	100%	100%
	Verão	7	16,66%	16,66%	33,33%	83,33%	100%
	Outono	7	16,66%	16,66%	50%	100%	100%
	Inverno	7	33,33%	33,33%	66,66%	100%	100%
Jersey n=2	Primavera	7	0%	50%	100%	100%	100%
	Verão	7	0%	0%	25%	100%	100%
	Outono	7	25%	25%	100%	100%	100%
	Inverno	7	25%	25%	75%	100%	100%
Mista n=15	Primavera	7	0%	20%	50%	97,50%	100%
	Verão	7	17,50%	17,50%	45%	97,50%	100%
	Outono	7	12,50%	17,50%	52,50%	90%	100%
	Inverno	7	12,50%	17,50%	47,50%	87,50%	100%
Média n=20	Primavera	7	0%	17,50%	75%	97,50%	100%
	Verão	7	12,50%	12,50%	30%	97,50%	100%
	Outono	7	14,40%	18%	56,90%	92,50%	100%
	Inverno	7	16,9%	20,50%	53%	90,60%	100%

Tabela 4- Percentual de amostras positivas no teste do álcool, conforme a graduação do álcool (°GL) e agrupadas por raça predominante em cada propriedade nas diferentes estações do ano.

4 | CONCLUSÃO

Tanto a composição bromatológica da dieta oferecida às vacas, quanto o fator estações do ano influenciaram a composição do leite. As análises de composição do leite mantiveram-se na média em todas as estações do ano atendendo aos padrões da IN76. A análise de crioscopia quando não se enquadrou nos parâmetros pode ter sido devido a influência da dieta decorrente das variações ofertadas de composição da dieta nas diferentes estações do ano. A incidência de Leite Instável Não Ácido apresenta elevada ocorrência na bacia leiteira da região Noroeste do Rio Grande do Sul, possuindo ocorrência de amostras positivas em todas as estações do ano a partir da graduação 74°GL. No verão ocorreu a menor ocorrência de amostras positivas de forma geral. Independe dos rebanhos serem compostos só por vacas holandesas, jersey ou mistas as amostras precipitaram no teste do álcool mas animais da raça Jersey apresentaram maior percentual de precipitação antes das demais raças.

REFERÊNCIAS

ALLEN, M. S.; PIANTONI, P. Carbohydrate Nutrition: Managing energy intake and partitioning through lactation. **Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice**, v.30, p.577–597, 2014.

ANDRADE, K. D. et al. Qualidade do leite bovino nas diferentes estações do ano no estado do Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira Ciências Veterinária**, v.21, n. 3, p.213-216, jun./set. 2014.

BARROS, L. **Transtornos metabólicos que afetam a qualidade do leite**. In: GONZÁLEZ, F. H. D.; DÜRR, J. W.; FONTANELI, R. S. (Ed.). **Uso do leite para monitorar a nutrição e metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, p.44-57.2001.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 30 nov. 2018.

CHAVEZ, M. et al. Bovine milk composition parameters affecting the ethanol stability. **Journal of Dairy Research**, v.71, p.201-206, 2003.

DONATELE, D.; VIEIRA, L.; FOLLY, M. Relação do teste de alizarol a 72% (v/v) em leite “in natura” de vaca com acidez e contagem de células somáticas: análise microbiológica. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, p. 95 -100, 2003.

DÜRR, J. W. Programa nacional de melhoria da qualidade do leite: uma oportunidade única. In: DÜRR, J.W.; CARVALHO, M.P.; SANTOS, M.V. (Eds.) **O compromisso com a qualidade do leite no Brasil**. Passo Fundo: Editora Universidade de Passo Fundo, 2004. p.38-55.

JENKINS, T. C.; MCGUIRE, M. A. Major advances in nutrition: Impact on milk composition. **Journal of Dairy Science**, v. 89, n. 4, p. 1302–1310, abr. 2006.

KEDZIERSKA M. M.; FLOREK L. Z., JOANNA M. B. The effects of breed and other factors on the composition and freezing point of cow’s milk in Poland. International. **Journal of Dairy Technology**. August 2011.

MARQUES, D. C. **Criação de Bovinos. Belo Horizonte: Consultoria Veterinária e Publicações**. 450p, 2003.

MARQUES, L.T. et al. Ocorrência do leite instável ao álcool 76% e não ácido (lina) e efeito sobre os aspectos físico-químicos do leite. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.13, n.1, p.91-97, 2007.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: **Forage quality, evaluation and utilization**. G. C. Fahey. 1. ed. Madison: American Society of Agronomy, p. 450–493. 1994.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7. ed. Washington D.C.: National Academy Press, 2001.

OLIVEIRA, M. A. et al. Produção e composição do leite de vacas alimentadas com dietas com diferentes proporções de forragem e teores de lipídeos. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**. v.59, n.3, p. 759-766, 2007.

POLSKY, L.; VON KEYSERLINGK, M. A. G. Invited review: Effects of heat stress on dairy cattle welfare. **Journal of Dairy Science**, v. 100, p. 1–13, 2017.

VELLOSO, C. R. V. **Noções básicas da acidez**. In: BRITO, J.R.F.; DIAS, J.C. (Ed.). A qualidade do leite. Juiz de Fora: Embrapa CNPGL; São Paulo: Tortuga, p.37-45.1998.

ZANELA, M. B. et al. Leite instável não ácido e composição do leite de vacas Jersey sob restrição alimentar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.835- 840, 2006.

CONFINAMENTO DE BOVINOS DE ORIGEM LEITEIRA ALIMENTADOS COM DIETA DE ALTO GRÃO: RESULTADO ECONÔMICO EM DIFERENTES CENÁRIOS

Gustavo Krahl

Universidade do Oeste de Santa Catarina,
Departamento de Zootecnia
Xanxerê – Santa Catarina

Eduardo Peretti

Universidade do Oeste de Santa Catarina,
Departamento de Zootecnia
Xanxerê – Santa Catarina

RESUMO: Objetivou-se avaliar a viabilidade econômica do confinamento de bezerros de origem leiteira, alimentados com dieta de alto grão, do desmame até o abate, em diferentes cenários econômicos. Os bezerros foram divididos em três grupos raciais, com três animais por grupo. Grupo 1 – raça Holandesa; Grupo 2 - cruzados de raça Jersey com Tabapuã; e Grupo 3 – raça Jersey, alimentados com dieta de alto grão (milho grão inteiro e concentrado) três vezes ao dia. A partir dos resultados de desempenho e o levantamento dos custos de produção, realizou-se análise econômica na condição real de produção e em diferentes cenários. Os cenários consistiram na variação dos preços do milho, concentrado, bezerro e do boi gordo. Considerou-se três valores para cada fator de produção, valor mínimo, médio ou real e máximo. O desempenho entre os grupos raciais foi semelhante ($P>0,05$). Na viabilidade econômica, em todos os cenários, a alimentação

representou a maior proporção do custo de produção, seguida do custo com a aquisição do bezerro. Independentemente do valor do milho, concentrado e do bezerro, em 90% das 30 condições em que ocorreu prejuízo o valor do boi gordo estava no mínimo. Nos 10% em que ocorreu prejuízo e o boi gordo com preço médio, houve combinação entre o milho e o bezerro no seu valor máximo, independentemente do valor do concentrado. Conclui-se que bezerros de origem leiteira têm potencial zootécnico para o confinamento com alimentação sem volumoso. O preço do boi gordo foi o fator que mais impactou na lucratividade do sistema.

PALAVRAS-CHAVE: custos de produção, lucro, precificação de insumos, prejuízo

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the economic viability of confinement of dairy calves fed high grain diet from weaning to slaughter in different economic scenarios. The calves were divided into three racial groups, with three animals per group. Group 1 - Dutch race; Group 2 - Jersey cross breeders with Tabapuã; and Group 3 - Jersey breed, fed high-grain diet (whole grain corn and concentrate) three times a day. From the results of the performance and the survey of the production costs, an economic analysis was performed in the real condition of production and in different scenarios. The scenarios consisted in the variation of the

prices of corn, concentrate, calf and of the bullock. It was considered three values for each production factor, minimum, average or real and maximum value. Performance among racial groups was similar ($P>0.05$). In economic viability, in all scenarios, food represented the highest proportion of production cost, followed by the cost of acquiring the calf. Regardless of the value of maize, concentrate and calf, in 90% of the 30 conditions in which injury occurred the value of the ox was at least. In the 10% in which there was injury and the medium price cattle, there was a combination between the maize and the calf at its maximum value, regardless of the value of the concentrate. It is concluded that dairy calves have zootechnical potential for confinement with no-bulking feed. The price of the fat ox was the factor that most impacted the profitability of the system.

KEYWORDS: production costs, profit, input pricing, loss

1 | INTRODUÇÃO

As atividades econômicas do agronegócio brasileiro estão passando por intensas mudanças nas últimas décadas, onde a necessidade de produtividade e sua relação com custo de produção torna-se fundamental para sobrevivência no mercado competitivo (BARBOSA et al., 2012).

O aumento da população mundial e sua constante melhora de renda elevam o consumo de produtos de origem animal e a necessidade de produção de alimento em quantidade, bem como em qualidade. O aumento da produção de alimentos força a geração de novos manejos e tecnologias eficientes e viáveis economicamente para atender os mercados em expansão (CIVIERO, 2017).

De acordo com Freitas Neto (2009), o Brasil deixa de produzir milhares de toneladas de carne pelo não aproveitamento do bezerro de origem leiteira como animal destinado ao abate. Ao considerar que no Brasil, no ano de 2018 foram ordenhadas 17 milhões de vacas (IBGE, 2018), e que 50% dos animais nascidos são machos, com uma taxa de sobrevivência de 90%, estima-se que 7,65 milhões de bezerros estariam disponíveis anualmente para esse fim.

O confinamento surge então, como uma estratégia interessante para obtenção de sucesso na produção de carne com bovinos de genética leiteira. As principais vantagens de confinar esses animais são apontadas por Peixoto et al. (1989) como alívio da pressão de pastejo, abates programados, liberação de áreas de pastagens para utilização de outras categorias, redução na idade de abate e rápido retorno de parte do capital investido.

No Brasil, o confinamento com o uso do alto grão começou efetivamente em 2005, quando uma empresa voltada para nutrição animal desenvolveu um concentrado peletizado, que poderia ser associado ao milho grão inteiro. Ficou evidente sua praticidade ao fornecer o alimento para os animais, pois são utilizados dois ingredientes, o milho inteiro e o concentrado. Este possui em sua formulação vitaminas, minerais,

aditivos e proteína (PAULINO et al., 2013). Segundo Missio et al. (2010), maiores níveis de concentrado na dieta diminuem a maturidade fisiológica e aumentam o rendimento de cortes nobres na carcaça de bovinos.

Santos et al. (2018) em estudo sobre aproveitamento de machos de origem leiteira para produção de carne, observaram que se considerarmos o preço do milho a R\$ 0,25 kg⁻¹ e valor da arroba a R\$ 100,00, abate aos 10 meses e com alimentação à vontade (100% concentrado), é possível alcançar um lucro por animal de R\$ 568,09.

Além de ser uma atividade economicamente promissora, deve-se resgatar a importância desta atividade mediante o cenário atual da necessidade de produção de alimentos e da atividade leiteira. Ao mesmo tempo que se destina os bezerros para a produção de carne, evita-se problemas relacionados ao bem-estar dos bezerros abatidos precocemente em propriedades leiteiras.

Portanto, objetivou-se avaliar a viabilidade econômica do confinamento de bezerros com origem leiteira, alimentados com dieta denominada de alto grão (composta por grão de milho inteiro e suplemento concentrado), após o desmame até o abate, em diferentes cenários de precificação de insumos.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em uma propriedade no interior do município de Xavantina no Oeste de Santa Catarina, longitude 27° sul, longitude 52° oeste, e 545 metros de altitude. Foram utilizados nove bezerros não castrados, de origem leiteira, após desmama, com idade entre 50 a 90 dias de vida e peso médio de 63,7±15,3. O trabalho teve duração de 250 dias, com início em 25 de dezembro de 2017 a 25 de junho de 2018.

Os bezerros foram divididos em três grupos raciais, com três animais em cada grupo. Grupo 1 – raça Holandesa; Grupo 2 - cruzados de raça Jersey com Tabapuã; e Grupo 3 - raça Jersey. Os animais foram alojados em sistema de confinamento, divididos em baias com área de 25 m² (5x5 m), com um comedouro de madeira com 0,60 metros lineares por animal para fornecimento da mistura de milho e concentrado, e um bebedouro plástico com boia automática para fornecimento de água.

A alimentação foi fornecida três vezes ao dia. A primeira as 07 horas, a segunda as 12 horas e a terceira as 18 horas. Durante o período de adaptação (25 dias), os animais foram alimentados com a mesma dieta, porém com quantidades restritas, seguindo a orientação do fabricante do concentrado (Tabela 1).

Dias	Consumo*
1 – 4	0,7
5 – 9	1,0
10 – 14	1,3
15 – 19	1,6
20 – 25	2,0

Tabela 1. Fornecimento da alimentação no período de adaptação

*Fornecimento da mistura de milho e concentrado, % do peso vivo dia⁻¹.

A alimentação foi formulada a partir da mistura de milho e concentrado nas proporções 75/25, 80/20 e 85/15, respectivamente. Estas proporções tiveram o intuito de atender à exigência dos animais com o passar da idade e aumento do tamanho corporal (Tabela 2).

Informações dos animais	Relação milho/concentrado					
	75/25		80/20		85/15	
Peso inicial, kg	63,7		158,7		254,7	
Peso médio, kg	111,2		206,7		284,4	
Peso final, kg	158,7		254,7		314,2	
GPMD, kg dia ⁻¹	0,93		1,06		1,02	
Informações da dieta*	Ideal	Total	Ideal	Total	Ideal	Total
NDT, kg dia ⁻¹	2,44	1,07	3,65	1,64	4,31	2,56
EM, Mcal dia ⁻¹	9,13	4,62	13,54	7,13	15,9	11,10
EL, Mcal dia ⁻¹	3,61	1,83	6,18	3,25	7,80	5,40
PDR, g dia ⁻¹	288,7	149,2	430,0	206,0	503,2	278,9
PNDR, g dia ⁻¹	166,4	60,96	205,4	90,1	228,7	137,4
PB, g dia ⁻¹	455,0	210,0	635,9	296,1	731,9	416,3
PM, g dia ⁻¹	317,8	139,6	439,8	198,1	505	281,7

Tabela 2. Caracterização dos animais em cada período e exigências nutricionais estimadas (ideais e atendidas) de bezerros de origem leiteira não castrados

PB - Proteína Bruta; PDR - Proteína degradável no rúmen; PNDR - Proteína Não Degradável no Rúmen; EL - Energia Líquida; EM - Energia Metabolizável; PM - Proteína metabolizável; *Valores ideais e totais estimados - BR CORTE (2016).

A composição do milho foi obtida por analisador de espectroscopia de infravermelho próximo (*Near infrared spectroscopy - NIRS*), e para a composição do concentrado considerou-se a informação do fabricante (Tabela 3).

Descrição	Milho ¹	Concentrado ²
Matéria seca, %MN	85,10	88,00
Proteína Bruta, %MS	8,22	32,00
FDN, %MS	9,87	-
FDA, %MS	3,25	18,00
Extrato Etéreo, %MS	6,97	15,00
Amido, %MS	66,13	-
Cálcio, %MS	0,05	1,5
Fósforo, %MS	1,00	0,29
Enxofre, %MS	0,09	5200*
Aditivo (lasalocida), mg kg ⁻¹	200	-
NNP equivalente a proteína (máx.)	-	11,0**

Tabela 3. Composição química dos ingredientes milho grão inteiro e do concentrado

NNP - Nitrogênio não proteico; ¹NIRS; ²Informações do fabricante; *mg/kg; **%.

No frigorífico as carcaças foram pesadas com balança eletrônica com precisão de 0,5 kg. A partir do peso vivo final e peso de carcaça foi possível obter o rendimento de carcaça.

Os dados de desempenho foram submetidos ao teste de normalidade e quando atendida esta pressuposição, realizou-se análise de variância. Quando significativo para grupo racial, realizou-se teste de médias (Tukey à 5% de significância).

A partir dos resultados de desempenho e o levantamento dos custos de produção, realizou-se análise econômica na condição real de produção e em diferentes cenários. Os cenários consistiram na variação dos preços do milho, concentrado, bezerro e do boi gordo, obtendo-se três valores para cada fator de produção, valor mínimo, médio ou real e máximo.

Para a determinação do custo com milho e boi gordo foram utilizados os valores compilados pelo Centro de Economia e Planejamento Agrícola (CEPA) da Empresa de Pesquisa Agropecuária Catarinense (EPAGRI) de 2007 a 2019. O preço dos bezerros foi definido como a média de valores pagos por seis compradores e vendedores na região Oeste de Santa Catarina para animais com origem leiteira. Para o concentrado, os valores foram buscados na série histórica informada pela empresa responsável pela comercialização, praticados de 2017 a 2019.

Para o milho, na série histórica de 2007 a 2019 (CEPA/EPAGRI, 2019), verificou-se valor médio de R\$ 0,43 kg⁻¹, valor máximo R\$ 0,76 kg⁻¹, e mínimo de R\$ 0,25 kg⁻¹. Para o boi gordo, na série histórica de 2007 a 2019 (CEPA/EPAGRI, 2019), verificou-se valor médio de R\$ 7,87 kg⁻¹ de carcaça, valor máximo R\$ 10,63 kg⁻¹ de carcaça e mínimo de R\$ 3,67 kg⁻¹ de carcaça.

Como na série histórica utilizada para o preço do milho e boi gordo não havia categoria específica de bezerros de origem leiteira, optou-se por verificar as proporções relativas da categoria “Bezerro para corte - até 1 ano”, onde foi atribuído 100% ao preço médio, e a partir deste 141% o valor máximo e 61% o valor mínimo (CEPA/EPAGRI, 2019). Estas porcentagens foram aplicadas ao preço médio dos seis produtores da região. Logo, os 100% foram representados por R\$ 4,63 kg⁻¹ de peso vivo, 141% representado por R\$ 6,51 kg⁻¹ de peso vivo e 61% representado por R\$ 2,83 kg⁻¹ de peso vivo. Para o concentrado, entre os anos de 2017 e 2019, foi considerado R\$ 1,88 kg⁻¹ como valor médio, R\$ 2,11 kg⁻¹ como valor máximo e R\$ 1,72 kg⁻¹ como valor mínimo.

Dentre os custos fixos, o custo com mão de obra foi obtido considerando duração de 30 minutos de trabalho por dia, por 250 dias, para 9 animais e valor de R\$ 100,00 homem⁻¹ dia⁻¹. O custo com mão de obra final considerado foi de R\$ 173,61 por bezerro no período de 250 dias. A depreciação das instalações foi obtida considerando valor inicial de R\$ 6.000,00, valor final como 10% do valor inicial e vida útil de 20 anos, sendo o custo final por bezerro de R\$ 20,55. A remuneração do capital ou custo oportunidade foi obtido considerando a aplicação de rendimento de 6% ao ano sobre o capital investido com instalação, bezerro, alimentação, mão de obra e depreciação

do capital. Foi considerado imposto Funrural de 1,5% aplicado sobre a renda bruta.

A partir da combinação das três variações de valores para o milho, concentrado, bezerro e boi gordo, foram obtidas 81 combinações. Para cada combinação foi calculada a renda bruta, custos variáveis, margem bruta, despesas (depreciação + impostos), renda líquida e lucro (Tabela 4).

Variáveis financeiras	Equações
Renda bruta (RB)	$RB = \text{peso vivo} \times \text{R\$ por kg}$
Custos variáveis (CV)	$CV = \text{bezerro} + \text{alimentação} + \text{mão de obra}$
Margem bruta (MB)	$MB = RB - CV$
Despesas (D)	$D = \text{Depreciação das instalações} + \text{impostos}$
Renda líquida (RL)	$RL = MB - D$
Lucro (L)	$L = MB - D - RC$
Depreciação (DEP)	$DEP = (\text{Valor inicial} - \text{valor final}) / \text{vida útil}$
Remuneração do capital (RC)	$RC = (CV + DEP) \times \text{Rendimento poupança}$

Tabela 4. Variáveis financeiras e equações

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos dados de desempenho, os grupos raciais não diferiram ($P > 0,05$) em nenhuma das variáveis avaliadas (Tabela 5). Ribeiro et al. (2001) encontraram ganhos de 0,96; 1,04; 1,13 e 1,21 kg dia⁻¹ para bezerros confinados aos 75 dias, com 76 kg de peso vivo e abatidos com pesos de 195,7; 200,9; 195,5 e 196,6 kg de peso vivo. Estes animais foram alimentados com dietas com 45; 60; 75 e 90% de concentrado na matéria seca, respectivamente. Foram valores muito próximos ao encontrado nesse trabalho, de 1,002 kg dia⁻¹ com alimentação exclusivamente concentrada.

Neumann et al. (2015) encontraram diferença para ganho de peso diário entre animais alimentados com e sem volumoso. A dieta com 100% de concentrado apresentou ganhos de peso superiores comparativamente a dieta com feno, 1,350 e 1,226 kg dia⁻¹, respectivamente.

O aumento da proporção de concentrado na dieta de bovinos em confinamento tende a melhorar o rendimento de carcaça, em virtude da redução do conteúdo gastrointestinal (PRESTON; WILLIS, 1974). O rendimento de carcaça médio foi de 52,5% (Tabela 5). Resultados próximos foram obtidos por Campos et al. (1996), que verificaram rendimento médio de carcaça de 52,36% em animais machos da raça Holandesa aos 6 meses de idade, abatidos com 200 kg de peso vivo, e também por Araújo (1997), que verificou valores médios para rendimento de carcaça de 49,85% e 53,25% em bezerros mestiços Holandês x Zebu, abatidos com 180 e 300 kg de peso vivo, respectivamente.

Grupos raciais	Peso inicial, kg PV	Peso final, kg PV	Peso de carcaça, kg	Rendimento de carcaça, %	GPMD, kg dia ⁻¹
Holandês	63,7	340,3	171,7	50,4	1,107
Mestiço	69,3	323,7	173,7	53,5	1,017
Jersey	58,0	278,7	148,0	53,6	0,883
Média	63,7	314,2	164,4	52,5	1,002
EPM	5,10	16,7	8,31	0,98	0,05
P-valor	0,721	0,339	0,428	0,340	0,187

Tabela 5. Peso vivo inicial, peso vivo final, peso de carcaça, rendimento de carcaça e ganho de peso médio diário (GPMD) de bovinos de origem leiteira alimentados com dietas com 100% de concentrado

GPMD - Ganho de peso médio diário; EPM – erro padrão da média.

Os resultados econômicos da condição real do trabalho, da melhor e da pior condição a partir das simulações estão apresentados na Tabela 6. O maior lucro (R\$ 880,07 por animal), foi obtido quando considerou-se o valor mínimo para o custo do milho, do concentrado e do bezerro e o valor máximo para o boi gordo. A pior situação foi observada quando se considerou o valor máximo para o custo do milho, concentrado e bezerro, e o boi gordo comercializado ao valor mínimo, obtendo-se prejuízo de R\$ 771,90 por animal. Na situação real obteve-se um lucro de R\$ 355,04 por animal.

Na condição real do estudo e na melhor condição, em que a renda bruta pagou todos os custos da atividade, o capital cresce a uma taxa maior do que a mínima estipulada (6% a.a.). Na pior condição o produtor não cobriria nem os custos variáveis, ocorreria o sucateamento das máquinas e equipamentos, e provavelmente não haveria recurso para a renovação das instalações ao final da sua vida útil.

Valores praticados (R\$)	Situação real	Melhor condição ¹	Pior condição ²
Valor recebido por animal	1659,81	1680,36	580,14
Valor pago pelo bezerro	294,93	180,27	414,69
Custo com milho	607,70	128,75	391,40
Custo com concentrado	106,25	215,00	263,75
Mão de obra	173,61	173,61	173,61
Depreciação das instalações	20,55	20,55	20,55
Remuneração do capital	76,84	56,91	79,34
Funrural	24,90	25,21	8,70
Análise econômica			
Renda bruta	1659,81	1680,36	580,14
Custos variáveis	1182,49	697,63	1243,45
Margem bruta	477,32	982,73	-663,30
Despesas	45,45	45,75	29,25
Renda líquida	431,88	936,98	-692,55

Despesas + remuneração do capital	122,28	102,67	108,59
Lucro	355,04	880,07	-771,90

Tabela 6. Custos de produção de acordo com os valores praticados no período do experimento e análise econômica da situação

¹Melhor condição: milho com menor custo, concentrado com menor custo, bezerro com menor custo e boi gordo com maior valor recebido. ²Pior condição: milho com maior custo, concentrado com maior custo, bezerro com maior custo e boi gordo com menor valor recebido.

Dentre as simulações, foram compiladas todas as condições em que ocorreu prejuízo. Na Tabela 7 está apresentada a análise econômica das condições que apresentaram prejuízo, com o milho com seu valor médio. Na Tabela 8 está apresentada a análise econômica das condições que apresentaram prejuízo, com o milho com seu valor máximo. Na Tabela 9 está apresentada a análise econômica das condições que apresentaram lucro negativo, com o milho com seu valor mínimo.

O fator de produção que mais impacta na lucratividade do sistema de confinamento de animais alimentados com dieta de alto grão é o preço de venda dos animais. Independentemente do valor do milho, concentrado e de compra do bezerro, das 30 condições em que ocorreu prejuízo, em 27 (90%) delas o valor do boi gordo estava no mínimo.

Nas condições em que ocorreu prejuízo e o boi gordo estava com preço médio estipulado, o mesmo só ocorreu quando houve uma combinação entre o milho e o bezerro no seu valor máximo, independentemente do valor do concentrado (Tabela 8). Estes resultados indicam que o produtor que pretende confinar bovinos e fornecer dieta com alta inclusão de concentrado ou de alto grão, além de se preocupar com o preço de venda do animal, deve considerar a tendência do preço do bezerro e do milho grão. Quando o mercado do boi gordo se apresenta em condições favoráveis, o pecuarista pode trabalhar com maior tranquilidade.

Mesmo com o milho no seu preço mínimo estipulado, ocorreu prejuízo em todas as combinações em que o boi gordo estava com o valor mínimo estipulado, porém, nesta condição os prejuízos são menores (Tabela 9). Muitos pecuaristas se baseiam no preço do milho para decidir pelo confinamento ou não dos animais, independente de outros fatores de produção. Diante destes resultados, sugere-se que não o milho em primeiro momento, mas sim o valor pago pelo boi gordo seja observado com maior cautela para esta tomada de decisão.

Lopes e Magalhães (2007) encontraram as despesas com alimentação representando 68% do custo operacional efetivo de bovinos em confinamento, ressaltando a grande importância deste insumo para a viabilidade econômica da atividade. Portanto, cabe ao pecuarista monitorar e desenvolver estratégias de gestão para minimizar os riscos de possíveis alta no preço destes insumos.

No presente trabalho, a alimentação (custo com milho e concentrado) representou 54,7%, 43,0% e 48,5% do custo total de produção na condição real, na melhor e pior condição, respectivamente. O custo com a aquisição do bezerro foi o segundo fator de maior importância no custo total de produção, atingindo 22,6%,

22,5% e 30,7% na condição real, na melhor e pior condição, respectivamente.

A variação no preço de compra do bezerro pode sofrer influência de diferentes fatores como oferta e demanda, peso inicial e principalmente do grupo genético dos animais (FERREIRA et al., 2005). Para o momento de compra e venda dos animais, a utilização de algumas ferramentas do mercado futuro pode auxiliar o pecuarista em diminuir o risco desta oscilação de mercado. Segundo Silva e Faria (2016), a estratégia de negociação no mercado futuro com o objetivo de travar preço teve resultados superiores à negociação a termo. Para os autores, operação de hedge se mostrou como boa opção para aqueles que almejavam se precaver contra a variação de preços da commodity boi gordo.

Diante dos cenários analisados, verificou-se que a pecuária de corte desenvolvida a partir de animais de origem leiteira é uma atividade atrativa do ponto de vista econômico, muito embora alguns riscos como a oscilação no preço de venda do boi gordo devam ser monitorados e mitigados pelos pecuaristas (SANTOS et al., 2018).

Concentrado	Real	Real	Real	Alto	Alto	Alto	Baixo	Baixo	Baixo
Bezerro	Média	Máximo	Mínimo	Média	Máximo	Mínimo	Média	Máximo	Mínimo
Boi gordo	Mínimo								
RB	580,14	580,14	580,14	580,14	580,14	580,14	580,14	580,14	580,14
CV	924,99	1044,75	810,33	953,74	1073,5	839,08	904,99	1024,75	790,33
MB	-344,85	-464,6	-230,19	-373,6	-493,35	-258,94	-324,85	-444,6	-210,19
D	29,25	29,25	29,25	29,25	29,25	29,25	29,25	29,25	29,25
RL	-374,1	-493,85	-259,44	-402,85	-522,6	-288,19	-354,1	-473,85	-239,44
D + RC	95,51	100,43	90,79	96,69	101,61	91,98	94,68	99,61	89,97
LUCRO	-440,35	-565,03	-320,98	-470,29	-594,96	-350,91	-419,53	-544,21	-300,16

Tabela 7. Análise econômica das condições que apresentaram lucro negativo (milho com seu valor médio)

RB: Renda bruta; CV: Custo variável; MB: Margem bruta; D: Depreciação; RL: Renda líquida; D+RC: Depreciação mais remuneração do capital.

Concentrado	Real	Real	Real	Real	Alto	Alto	Alto	Alto	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
Bezerro	Média	Máximo	Máximo	Mínimo	Média	Máximo	Máximo	Mínimo	Média	Máximo	Máximo	Mínimo
Boi gordo	Mínimo	Média	Mínimo	Mínimo	Mínimo	Média	Mínimo	Mínimo	Mínimo	Média	Mínimo	Mínimo
RB	580,14	1244,07	580,14	580,14	580,14	1244,07	580,14	580,14	580,14	1244,07	580,14	580,14
CV	1094,94	1214,7	1214,7	980,28	1123,69	1243,45	1243,45	1009,03	1074,94	1194,7	1194,7	960,28
MB	-514,8	29,37	-634,55	-400,14	-543,55	0,62	-663,3	-428,89	-494,8	49,37	-614,55	-380,14
D	29,25	39,21	29,25	29,25	29,25	39,21	29,25	29,25	29,25	39,21	29,25	29,25
RL	-544,05	-9,84	-663,8	-429,39	-572,8	-38,59	-692,55	-458,14	-524,05	10,16	-643,8	-409,39
D + RC	102,49	117,37	107,41	97,78	103,67	118,55	108,59	98,96	101,67	116,55	106,59	96,96
LUCRO	-617,29	-88,00	-741,97	-497,92	-647,22	-117,93	-771,90	-527,85	-596,47	-67,18	-721,14	-477,09

Tabela 8. Análise econômica das condições que apresentaram lucro negativo (milho com seu valor máximo)

RB: Renda bruta; CV: Custo variável; MB: Margem bruta; D: Depreciação; RL: Renda líquida; D+RC: Depreciação mais remuneração do capital.

Concentrado	Real	Real	Real	Alto	Alto	Alto	Baixo	Baixo	Baixo
Bezerro	Média	Máximo	Mínimo	Média	Máximo	Mínimo	Média	Máximo	Mínimo
Boi gordo	Mínimo								
RB	580,14	580,14	580,14	580,14	580,14	580,14	580,14	580,14	580,14
CV	832,29	952,05	717,63	861,04	980,8	746,38	812,29	932,05	697,63
MB	-252,15	-371,9	-137,49	-280,9	-400,65	-166,24	-232,15	-351,9	-117,49
D	29,25	29,25	29,25	29,25	29,25	29,25	29,25	29,25	29,25
RL	-281,4	-401,15	-166,74	-310,15	-429,9	-195,49	-261,4	-381,15	-146,74
D + RC	91,7	96,62	86,98	92,88	97,8	88,17	90,88	95,8	86,16
LUCRO	-343,84	-468,52	-224,47	-373,78	-498,45	-254,4	-323,02	-447,7	-203,65

Tabela 9. Análise econômica das condições que apresentaram lucro negativo (milho com seu valor mínimo)

RB: Renda bruta; CV: Custo variável; MB: Margem bruta; D: Depreciação; RL: Renda líquida; D+RC: Depreciação mais remuneração do capital.

4 | CONCLUSÕES

Bezerros de origem leiteira têm potencial zootécnico para o confinamento com alimentação baseada exclusivamente em concentrado, neste caso denominada de alto grão.

O preço do boi gordo foi o fator de produção que mais impactou na lucratividade do sistema de confinamento de bovinos de raças leiteiras com dietas de alto grão.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G.G.L. Consumo, digestibilidade, desempenho, composição corporal e exigências nutricionais de bezerros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de volumoso. Viçosa, MG: UFV, 1997. 104p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1997.

BARBOSA, F.A.; SOUZA, D.C.; ABREU, V.J. et al. Gerência e competitividade na bovinocultura de corte. In: Simpósio Internacional de Produção de Bovinos de Corte, 8., 2012, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2012. p. 159-182.

CAMPOS, O.F.; LIZIEIRE, R.S.; SPALLA, R.G. Experimento do CNPGL/EMBRAPA com abate de machinhos da raça holandesa aos 6 meses de idade apresenta bons resultados. **Gado Holandês**, v.451, p.36-45, 1996.

CENTO SOCIOECONÔMICO DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA - CEPA. **Preços de insumos, serviços e fatores de produção**. Santa Catarina, 2019. Disponível em: <<https://cepa.epagri.sc.gov.br/index.php/produtos/mercado-agricola/precos-de-insumos-servicos-e-fatores-de-producao/>> Acesso em: 23 abril 2019.

CIVIERO, M. **Métodos de castração de machos holandeses alimentados com dieta de alto grão**. 2017. 48 f. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Bahia, 2017.

FERREIRA, I.C.; SILVA, M.A.; REIS, R.P. et al. Análise de sensibilidade da margem bruta da receita e dos custos do confinamento de diferentes grupos genéticos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.1, p.93-103, 2005.

FREITAS NETO, M.D. **Desempenho de bovinos mestiços leiteiros alimentados com diferentes níveis de concentrado na recria e terminação**. 2009. 51 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias - Veterinária) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa da Pecuária Municipal**. Diretoria de pesquisas, 2018. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_media/ibge/arquivos/6d3123bbf5f78aa3492c41003c7a38f6.pdf> Acesso em: 25 abril 2019.

LOPES, M.A.; SANTOS, G.; MAGALHÃES, G.P. et al. Efeito da escala de produção na rentabilidade da terminação de bovinos de corte em confinamento. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.1, p.212-217, 2007.

MISSIO, R.L.; BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D.C. et al. Características da carcaça e da carne de tourinhos terminados em confinamento, recebendo diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1610-1617, 2010.

NEUMANN, M.; FIGUEIRA, D.N. UENO, R.K. et al. Desempenho, digestibilidade da matéria seca e comportamento ingestivo de novilhos holandeses alimentados com diferentes dietas em confinamento. **Semina: Ciências Agrárias**, v.36, n.3, p.1623-1632, 2015.

PAULINO, P.V.R.; OLIVEIRA, T.S. GIONBELI, M.P. et al. Dietas sem forragem para terminação de animais ruminantes. **Revista Científica de Produção Animal**, v.15, n.2, p.161-172, 2013.

PEIXOTO, A. M.; HADDAD, C. M.; BOIN, C. et al. O confinamento de bois. 4. ed. São Paulo: Globo, 1989.

PRESTON, T.R., WILLIS, M.B. **Intensive beef production**. 2. ed. Oxford, Pergamon Press. 546p. 1974.

RIBEIRO, T.R.; PEREIRA, J.C. OLIVEIRA, M.V.M.; et al. Influência do plano nutricional sobre o desempenho de bezerros holandeses para produção de vitelos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, supl., p.2145-2153, 2001.

SANTOS, G.; BOTELHO, F.J.; MENEGHEL, J.M.M; et al. Resultado econômico de confinamento de bovinos de corte em diferentes cenários. **Revista iPecege**, v.4, n.3, p.15-22, 2018.

SILVA, T.L.; FARIA, A.F.G. Estatística como ferramenta para mitigar o risco de preço sobre o hedge de boi gordo. **Revista iPecege**, v.2, n.1, p.40-56, 2016.

DIETA COMO ESTRATÉGIA DE MITIGAÇÃO DE ÓXIDO NITROSO NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES

Mariana Nunes de Souza

Universidade do Estado de Santa Catarina,
Departamento Produção Animal
Lages – SC

Luís Henrique Schaitz

Universidade do Estado de Santa Catarina,
Departamento Produção Animal
Lages – SC

Ricardo Biasiolo

Universidade do Estado de Santa Catarina,
Departamento Produção Animal
Lages – SC

Marcos José Migliorini

Universidade do Estado de Santa Catarina,
Departamento Produção Animal
Lages – SC

Mauricio Civiero

Universidade do Estado de Santa Catarina,
Departamento Produção Animal
Lages – SC

Artur Martins Barbosa

Universidade do Estado de Santa Catarina,
Departamento Produção Animal
Lages – SC

Fernanda Picoli

Universidade do Estado de Santa Catarina,
Departamento Produção Animal
Lages – SC

(N) na produção de ruminantes apresentam implicações significativas no desempenho produtivo e na eficiência econômica, além de alavancar a emissão antrópica de gases de efeito estufa. No Brasil, 38% das emissões no setor agropecuário são representadas por óxido nitroso (N_2O), sendo o N excretado por animais em pasto a principal fonte de emissões diretas do solo. Dentre as diversas opções para reduzir a produção de N_2O em sistemas de produção de ruminantes, abordaremos nesta revisão os efeitos da dieta sobre a quantidade e a forma de N excretado. A variação na ingestão de N na dieta devido à quantidade e qualidade dos alimentos oferecidos aos ruminantes afeta particularmente a excreção de N na urina, que é mais vulnerável a emissão de N_2O do que o N excretado nas fezes. Entre as principais estratégias mitigadoras relacionadas a alimentação de ruminantes destacam-se a redução do teor de N na dieta, melhor balanço entre energia e proteína para otimizar a utilização de N no ambiente ruminal, suplementação com tanino condensado para diminuição da concentração de amônia (NH_3) livre no rúmen, aumento do conteúdo mineral diminuindo a concentração de N urinário, além de fatores que inibam os processos de produção de N_2O como componentes da dieta que aumentam o ácido hipúrico na urina e suplementação com inibidor de nitrificação. No entanto, para mitigar

RESUMO: As perdas totais de nitrogênio

a emissão de N₂O em nível de fazenda, é necessária uma abordagem integrada de todas as possíveis fontes de emissão no processo de produção de ruminantes.

PALAVRAS-CHAVE: Pecuária, nitrogênio, gases de efeito estufa, excretas.

DIET AS A NITROUS OXIDE MITIGATION STRATEGY IN RUMINANT PRODUCTION

ABSTRACT: Total nitrogen (N) losses in ruminant production have significant implications for productive performance and economic efficiency, as well as leveraging anthropogenic greenhouse gas emissions. In Brazil, 38% of emissions in the agricultural sector are represented by nitrous oxide (N₂O), with N excreted by grazing animals as the main source of direct soil emissions. Among the various options for reducing N₂O production in ruminant production systems, we will address in this review the effects of diet on N excreted amount and form. Variation in dietary N intake due to the quantity and quality of feed offered to ruminants particularly affects N excretion in urine, which is more vulnerable to N₂O emission than N excreted in dung. Among the main mitigation strategies related to ruminant feeding is the reduction of dietary N content, better energy-protein balance to optimize the use of N in the rumen environment, supplementation with condensed tannin to decrease ammonia concentration (NH₃).) rumen-free, increased mineral content, decreased urinary N concentration, and factors that inhibit N₂O production processes as dietary components that increase urine hyperuric acid and nitrification inhibitor supplementation. However, to mitigate farm-level N₂O emissions, an integrated approach to all possible sources of emissions in the ruminant production process is required.

KEYWORDS: Livestock, nitrogen, greenhouse gases, excrement.

1 | INTRODUÇÃO

Os ruminantes desempenham um papel fundamental na produção de alimentos para humanos, convertendo os recursos das plantas que os seres humanos não podem ou optam por não consumir, em alimentos comestíveis de alta qualidade (DIJKSTRA et al., 2013). Por outro lado, a pecuária é uma das principais atividades responsáveis pela produção dos gases de efeito estufa (GEE), como o metano (CH₄) e o óxido nitroso (N₂O).

O N₂O é um gás de efeito estufa que está envolvido na destruição do ozônio estratosférico (RAVISHANKARA; DANIEL; PORTMANN, 2009). Além disso, é considerado o terceiro gás com efeito estufa mais importante, apresentando potencial de aquecimento global 298 vezes o do dióxido de carbono (CO₂) durante um período de 100 anos horizonte (DIJKSTRA et al., 2013).

No Brasil, o setor agropecuário contribui com 37% das emissões em CO₂ equivalente, sendo que destes, 38% das emissões são representadas por N₂O que

envolve atividades relacionadas ao animal, estrume, solo e culturas. No entanto, a maior parte, 41% das emissões de N_2O , são representadas pelo nitrogênio (N) excretado por animais em pasto (MCTI, 2014).

Segundo Klein e Ledgard (2005), o N das fezes está principalmente na forma orgânica, menos volátil, enquanto o N da urina está em grande parte na forma de ureia, a qual é rapidamente hidrolisada no solo, excedendo a demanda da planta, representando cerca de 60% das emissões de N_2O em pastagem.

O fator de emissão, definido como a quantidade de N aplicado no solo que é emitido como N_2O , apresenta valor padrão de 2% entre urina e fezes depositadas no solo por animais em pasto, com margem de 0,7% a 6% (IPCC, 2006). No entanto, diversos trabalhos evidenciam maior FE para urina se comparado as fezes (DIJKSTRA et al. 2013, 2016, LUO et al., 2014).

No entanto, algumas condições podem controlar o fator de emissão do nitrogênio urinário e podem ser abordados em estratégias de mitigação. Devido a maiores variações na produção de N urinário em comparação à excreção de N fecal, a manipulação de dietas apresenta um grande efeito sobre a composição química e a propriedade das excretas, e podem, portanto, afetar indiretamente a emissão de GEE a partir das excretas (GERBER et al., 2013).

Esta revisão, portanto, tem como objetivo descrever dietas consideradas como estratégias de mitigação de N_2O na produção de ruminantes. As opções dietéticas apresentadas são nível proteico, relação energia x proteína, componentes que aumentem o ácido hipúrico na urina e suplementações com tanino condensado, sal, e inibidor de nitrificação.

2 | REVISÃO DE LITERATURA

O Brasil possui um rebanho de aproximadamente 195 milhões de ruminantes, sendo cerca de 90% representado por bovinos distribuídos em aproximadamente 159 milhões de hectares (IBGE, 2017). Dessa forma, as excretas dos animais são depositadas diretamente no solo, distribuindo-se desigualmente nas áreas de pastagens. Entre 70 e 95% do N consumido por ruminantes acaba sendo depositado no pasto, a partir das excretas (OENEMA et al., 2005), sendo esta quantidade relativamente constante nas fezes e com maior variação na urina (ECKARD et al., 2003).

A maioria do N degradável no rúmen libera peptídeos, aminoácidos e, principalmente, amônia (NH_3). No entanto, quando a concentração de amônia ruminal excede a quantidade que é incorporada no N microbiano, esta é absorvida através do epitélio, entra na circulação portal e é transformada em ureia no fígado, a qual em média é 33% excretada na urina (KOZLOSKI, 2011). A taxa de aplicação efetiva de N a partir da urina de uma vaca leiteira é comumente entre 800 e 1300 kg N/ha (ECKARD

et al., 2006), sendo que mais de 70% do N contido na urina está na forma de ureia (HAYNES E WILLIAMS, 1993), em que é rapidamente hidrolisada após a excreção e convertida em amônio (NH_4^+) no solo (SORDI et al., 2014). Entretanto, em relação às fezes, a maioria do N excretado está na forma orgânica (HAYNES E WILLIAMS, 1993), apresentando taxa de mineralização mais lenta quando comparado ao N de origem urinária.

Devido a quantidade de N excretado pelos animais geralmente exceder a necessidade imediata das plantas, o excesso de N pode ser perdido através da lixiviação de nitrato e emissões gasosas, como o N_2O (SAGGAR et al., 2011). Dessa forma, os excrementos animais são uma das principais fontes das emissões de N_2O no setor agropecuário (LUO et al., 2014).

Como o N urinário é mais suscetível a perdas gasosas quando comparado ao N das fezes, fatores que influenciem no N da urina, apto a ser emitido como N_2O , podem ser considerados fatores fundamentais para reduzir as emissões de N_2O e alcançar uma produção ambientalmente sustentável. Dessa forma, a dieta pode ter um efeito importante sobre as emissões a partir de excretas, pois influencia no volume e a composição dos mesmos. Em particular, a dieta afeta a quantidade, a forma e a partição da excreção de N entre urina e fezes (HRISTOV et al., 2013).

As tecnologias de mitigação através da intervenção na dieta destinam-se, principalmente, a reduzir a quantidade de N excretada na urina, incluindo a redução do conteúdo de proteína bruta (PB), relação energia x proteína e suplementação com taninos condensados (TC), mas também outras estratégias que inibem ou possam suprimir os dois processos responsáveis pela produção de N_2O , como suplementação de sais, adição de inibidores de nitrificação na dieta, e fornecimento de componentes dietéticos que permitam o aumento de ácido hipúrico na urina.

2.1 Nível Proteico da Dieta

A ingestão de N foi identificada como o principal condutor de excreção de N. A redução da ingestão de N por ruminantes diminui a excreção de N em fezes, mas particularmente na urina (HUHTANEN et al., 2008). Dessa forma, reduzir a PB dietética e a concentração proteica ruminalmente degradável pode reduzir as emissões de N_2O , através de uma redução acentuada da excreção de ureia urinária (SCHILS et al., 2013).

O uso de suplementos alimentares com baixo teor proteico, como a silagem de milho, como alternativa ao pasto, pode diminuir a quantidade de N excretada na urina e aumentar a eficiência geral da conversão de nutrientes em leite (VAN VUUREN et al., 1993). Isto pode ser atribuído à maior eficiência do uso de N a partir de silagem de milho com baixo teor de proteína do que a partir de pastagem, e sugere que alimentar vacas com silagem de milho com baixo teor de proteína pode ser uma prática de gestão bem sucedida para reduzir as emissões de N_2O . De acordo com a revisão de Dijkstra et al. (2013), é possível observar, através de quatro estudos extensivos sobre a produção de N na urina e fezes, que o aumento da ingestão dietética de N, a produção

de N em excreta aumenta rapidamente, particularmente N na urina. O mesmo pode ser observado no trabalho de Misselbrook et al. (2005), os quais concluíram que vacas leiteiras alimentadas com 14% de PB excretaram aproximadamente 45% menos N urinário que vacas leiteiras alimentadas com 19% de PB.

No entanto, embora a redução da concentração de N dietética seja uma estratégia de mitigação chave para diminuir a produção de N urinário, a redução dos níveis de N na dieta pode prejudicar a ingestão e produção de alimentos. Dessa forma, a alimentação proteica próxima das necessidades animais é recomendada como uma prática efetiva na emissão N_2O a partir das excretas (HRISTOV et al., 2013). Além disso, dietas com reduções de proteínas podem ser combinadas com suplementos de aminoácidos para manter a produtividade animal (GERBER et al., 2013; HRISTOV et al., 2013).

2.2 Relação Energia x Proteína da Dieta

A partir da manipulação da dieta fornecida aos ruminantes podem ocorrer modificações na fermentação ruminal permitindo melhor utilização do N pelos animais. Desta forma, a disponibilidade de N e energia, bem como suas interações, são considerados como os fatores principais que influenciam no metabolismo ruminal do N (TAMMINGA, 2006).

As perdas de N no ambiente ruminal, a partir de altas concentrações de NH_3 no rúmen, ocorrem devido a um desequilíbrio entre a degradação do N e o uso do N disponível por microrganismos (DJIKSTRA et al., 2013). No entanto, para o uso eficiente do N é necessário haver equilíbrio entre o N disponível no ambiente ruminal e o fornecimento de substratos fermentáveis como fonte de energia (JARDSTEDT et al., 2017), permitindo maior crescimento microbiano e maior incorporação da NH_3 na síntese de proteína microbiana. Sendo assim, maior quantidade de proteína degradável no rúmen (PDR) capturada por microrganismos ruminais resulta em menor concentração de NH_3 livre no líquido ruminal. Dessa forma, a disponibilidade de carboidratos (CHO) para a fermentação ruminal é um importante fator para diminuir as perdas de N no rúmen (HRISTOV et al., 2005).

Hristov et al. (2005) avaliaram diferentes fontes de carboidratos sobre a utilização de amônia em vacas em lactação, e concluíram que o fornecimento de energia prontamente fermentável pode diminuir as concentrações de amônia no rúmen devido à redução na produção de amônia e incorporação de aminoácidos, ou melhor utilização da amônia ruminal na síntese de proteína microbiana. Estudo de Jardstedt et al. (2017), onde os autores observaram que a razão para a diferença na quantidade de N excretado na urina de vacas prenhes da raça Hereford, consumindo a mesma quantidade de N, foi o consumo de matéria orgânica digestível (MOD). Os autores relataram diminuição de 28% no N urinário para o tratamento que os animais consumiram 58% a mais de MOD. Luo et al. (2014) também relacionaram o fornecimento de CHO fermentável a

reduções na excreção de N na urina, uma vez que menor energia disponível para a incorporação de N na proteína microbiana resulta em concentrações ruminiais de N além da capacidade de captura pelos microrganismos, sendo este excesso excretado na urina.

Portanto, a sincronização do fornecimento de energia x proteína no rúmen é uma importante ferramenta na melhoria da utilização de substratos proteicos e, conseqüente, diminuição da excreção urinária de N por ruminantes, reduzindo assim, a emissão de N₂O.

2.3 Suplementação com Taninos Condensados na Dieta

Taninos condensados são metabólitos secundários das plantas conhecidos como proantocianidinas (WAGHORN, 2008), e pode-se considerar duas características comuns: todos são considerados polifenóis e todos apresentam capacidade de se ligar às proteínas (MUELLER-HARVEY, 2006). Têm sido utilizados para suplementação na dieta de ruminantes produtos industriais contendo quantidades definidas de taninos, por exemplo, feitos a partir da casca da árvore de Acácia-negra (*Acacia mearnsii*).

Segundo Makkar (2003), os TC podem apresentar efeitos adversos ou benéficos na nutrição de ruminantes, dependendo de diversos fatores, como a sua concentração, estrutura química, além de outros, como espécies animais, status fisiológico e composição da dieta. Em relação a quantidade oferecida aos animais, concentrações baixas de TC considerando 2-4,5% da MS podem interferir no processo digestivo, reduzindo a degradação proteica ruminal e aumentando o fluxo de N proteico para o abomaso (MIN et al., 2003).

O efeito principal dos taninos condensados na nutrição de ruminantes é devido a sua capacidade de formar complexos com as proteínas, a partir de ligações de hidrogênio, que são estáveis entre pH 3,5 e 8 (aproximadamente), ou seja, estáveis ao pH ruminal (FRUTOS et al., 2004). Dessa forma, diminui a degradação proteica no rúmen evitando perdas de NH₃ ruminal e, conseqüente, sua excreção de N na urina. Esse efeito do TC foi demonstrado por Carulla et al. (2005), os quais observaram redução de 9% na concentração de amônia ruminal quando utilizaram 41 g/kg MS da dieta na forma de extrato tanífero oriundo da casca de *Acacia mearnsii* oferecido para ovinos.

Porém, mudanças no padrão de fermentação ruminal, a partir da ingestão de taninos, estão associadas a modificações na digestibilidade, o que é evidenciado pelo aumento da excreção fecal de N à adição de tanino na dieta (CARULLA et al., 2005; GRAINGER et al., 2009).

Carulla et al. (2005) avaliando três forragens distintas e a adição ou não de extrato tanífero de acácia-negra (41 g/kg MS da dieta) na alimentação de ovinos verificaram que a adição de tanino diminui a digestibilidade aparente de 73 para 65%. Em conseqüência, houve claro aumento na excreção diária de N pelas fezes (+29,6%), e

diminuição (-13,5%) na excreção pela urina. O mesmo efeito da adição do TC pode ser observado em um estudo de Grainger et al. (2009), os quais avaliaram o metabolismo de vacas leiteiras recebendo duas quantidades de TC oriundo de *Acacia mearnsii* (tanino 1 e tanino 2, 166 e 244 g/d de TC, respectivamente), além da dieta controle, sem o aditivo. Os autores observaram diminuição na digestibilidade aparente do N de 71 para 59% e 50%, quando os animais foram suplementados com tanino 1 e 2, respectivamente. Além disso, a adição de tanino aumentou a excreção de N nas fezes e reduziu os valores de N excretado na urina (g/kg de N ingerido) em aproximadamente 34 % para o grupo tanino 1 e 43% no tanino 2.

Visto que os TC na dieta de ruminantes apresentam efeito na redução da degradação ruminal do N e conseqüente redução na perda de amônia no rúmen, a suplementação pode ser utilizada para particionar o N para as fezes de forma a diminuir a excreção do mesmo pela urina, e posterior redução na emissão de N₂O. Como muitas plantas forrageiras contêm TC, a reprodução de plantas pode ser uma forma de introduzir TC na dieta dos animais quando a suplementação diária não é prática ou econômica (ECKARD; GRAINGER; KLEIN, 2010).

2.4 Suplementação com Sal na Dieta

O aumento do volume de urina sem alterações na ingestão de N, geralmente tendem a diminuir a fração de N₂O emitida, e pode ser alcançado por conteúdos minerais elevados na dieta, desde que haja um amplo suprimento de água potável (DIJKSTRA et al., 2013). A suplementação de sal aumenta a ingestão de água em ruminantes, reduzindo a concentração de nitrogênio urinário e induzindo eventos miccionais mais frequentes, espalhando o nitrogênio urinário de forma mais uniforme entre pastos (LEDGARD et al., 2007).

Van Groenigen et al. (2005) concluíram que volumes maiores de urina sintética com quantidades iguais de N diminuiriam as emissões de N₂O de 3,2 para 1,3% em solos incubados, devido ao atraso no pico de N₂O observado. Nesse caso, a nitrificação e a desnitrificação foram provavelmente postergadas até que a umidade suficiente fosse evaporada para atingir condições no solo para produção de óxido nítrico. No campo, isso deixaria mais tempo para a grama absorver o excesso de N excretado na urina. Liu e Zhou (2014) verificaram que o aumento da concentração salina suplementar da dieta de ovinos (6 g de NaCl kg⁻¹ de matéria seca) não afetou a excreção total de N na urina, mas aumentou o volume total de urina e diminuiu 33 % a concentração de N urinário. Os autores concluíram um atraso do pico de emissão e 26 % menor emissão de N₂O.

Aumentar o volume de urina parece uma promissora estratégia de mitigação de N₂O, particularmente em pastagem, devido à redução na concentração de N em cada área de excreção de urina permitindo uma distribuição mais uniforme de N, além de atrasar os processos de produção N₂O devido a formação de ambiente anaeróbico quando depositadas no solo, permitindo mais tempo para a planta absorver o N

excretado e conseqüentemente diminui a emissão de N_2O .

2.5 Concentração Ácido Hipúrico na Urina

O ácido hipúrico é uma acilo glicina formada no fígado pela conjugação de ácido benzóico com glicina (DIJKSTRA et al., 2013). O ácido hipúrico, um constituinte minoritário da urina de ruminantes, tem sido proposto como um inibidor natural da emissão de N_2O a partir da excreção urinária, provavelmente pela inibição da nitrificação e desnitrificação pelo ácido benzóico, um produto da quebra do ácido hipúrico (BERTRAM et al., 2009). Assim, manipular a dieta para aumentar o conteúdo de ácido hipúrico na urina pode ser uma potencial estratégia de redução de N_2O (DE KLEIN E ECKARD, 2008).

Os principais precursores dietéticos do ácido benzóico são compostos fenólicos que produzem ácido 3-fenilpropiónico na fermentação microbiana no rúmen (MARTIN, 1982). Os dados sobre os fatores dietéticos que afetam a concentração de ácido hipúrico são bastante escassos. Kreula, Rauramaa e Ettala (1978) relataram uma variação no ácido hipúrico na urina do gado entre 0,2% e 10,7%, devido a rações com diferentes teores de proteína e aditivos (ácido benzóico e aminoácidos aromáticos). A concentração de ácido hipúrico da urina de vaca foi menor com dietas de baixa PB em comparação com dietas de alta PB (KREULA; RAURAMAA; ETTALA, 1978). Martin (1970) observou diminuição na excreção de ácido hipúrico na urina após o aumento da maturação do pasto, em que os conteúdos de PB da pastagem e os precursores de ácido aromático diminuíram e o da lignina aumentou. Sendo assim, com o avanço da maturidade da planta, a solubilidade e a degradabilidade de vários compostos fenólicos da planta diminuem, reduzindo assim a formação de ácido 3-fenilpropiónico no rúmen e excreção de ácido hipúrico na urina.

Van Groenigen et al. (2006) e Bertram et al. (2009) observaram que o ácido hipúrico na urina bovina atua como um inibidor natural das emissões de N_2O , provavelmente através da inibição temporal dos processos de nitrificação e desnitrificação. Duplicar ou triplicar a concentração de ácido hipúrico na urina reduziu em metade as emissões de N_2O . Em um estudo de laboratório, Kool et al. (2006) mostraram que o aumento da concentração de ácido hipúrico na urina reduziu as emissões de N_2O em até 50%. O mecanismo exato desse efeito não é claro, mas Kool et al. (2006) sugeriram que o ácido benzóico, o produto de degradação do ácido hipúrico, poderia inibir a desnitrificação ou diminuir a relação N_2O/N_2 .

No entanto, o efeito inibitório do ácido hipúrico na emissão de N_2O pode ocorrer sob condições específicas, que ainda não foram adequadamente definidas, podendo variar com o estado de umidade do solo, pH do solo ou o nível de ácido hipúrico na circunstância (DIJKSTRA et al., 2013).

2.6 Adição de Inibidores de Nitrificação na Dieta

Novas abordagens para colocar inibidores de nitrificação onde são mais eficazes podem incluir adicionar tais inibidores na dieta dos animais, sendo que estes são excretado na corrente urinária, ou plantas reprodutoras que exsudam os inibidores naturais de suas raízes (ECKARD; GRAINGER; KLEIN, 2010). Subbarao et al. (2006) relataram a liberação de um inibidor natural da nitrificação a partir das raízes de *Brachiaria humidicola*, levantando a possibilidade de criação de plantas que sintetizam seus próprios inibidores. Ledgard et al. (2008) demonstraram que os ruminantes suplementados com um inibidor de nitrificação dicianodiamida (DCD) excretavam o inibidor inalterado na urina, e assim aplicado ao solo diretamente na área da excreção urinária. Esta opção pode maximizar a eficiência do DCD na mitigação da emissão de N_2O , e também pode reduzir a quantidade total de DCD a ser usado, visando apenas áreas de excretas, ao invés de direcionar indiscriminadamente pulverizando DCD para todo o pasto (MINET et al., 2016).

No entanto, após alimentar com DCD, um nível muito baixo de DCD residual foi detectado em alguns tecidos comestíveis (por exemplo, músculo, rim e fígado) de ovelhas (LEDGARD et al., 2008) e 1,2% do DCD residual foi encontrado no leite de gado leiteiro (WELTEN et al., 2016). Embora nenhum efeito deletério visível da alimentação DCD na saúde do gado tenha sido encontrado (LEDGARD et al., 2008; WELTEN et al., 2013), os riscos potenciais à saúde humana de DCD residual não devem ser negligenciados; assim, a alimentação de DCD não pode ser recomendada a menos que a segurança de produtos alimentícios seja garantida.

Pesquisas adicionais são necessárias para quantificar o potencial de redução de N_2O dessa abordagem incluindo um mecanismo de liberação lenta, visto que isso tem um grande potencial para a redução do N_2O da urina em sistemas de pastejo (ECKARD; GRAINGER; KLEIN, 2010), além de averiguar os potenciais efeitos colaterais adversos da DCD na saúde humana e animal.

3 | CONCLUSÃO

Nas próximas décadas, espera-se que a demanda por produtos animais aumente exponencialmente, impulsionada pela crescente população humana em combinação com o aumento dos rendimentos. Se as práticas agropecuárias não mudarem, o aumento necessário na produção animal aumentará ainda mais as emissões de N_2O . Portanto, as medidas de mitigação são indispensáveis para desacoplar o tamanho da população humana e as emissões de N_2O relacionadas a pecuária. Dessa forma, o desafio da pesquisa é desenvolver tecnologias e estratégias para melhorar a eficiência do ciclo de N na produção de ruminantes, levando a sistemas de produção mais eficientes e sustentáveis no futuro. No entanto, deve-se tomar cuidado para que as estratégias de mitigação de N_2O não sejam compensadas por aumentos indesejados

nas emissões de NH₃, CH₄ ou CO₂.

REFERÊNCIAS

BERTRAM, J. E. et al. Hippuric acid and benzoic acid inhibition of urine derived N₂O emissions from soil. **Global Change Biology**, [s.l.], v. 15, n. 8, p.2067-2077, ago. 2009.

CARULLA, J. E. et al. Supplementation of Acacia mearnsii tannins decreases methanogenesis and urinary nitrogen in forage-fed sheep. **Australian Journal Of Agricultural Research**, [s.l.], v. 56, n. 9, p.961-970, 2005.

DIJKSTRA, J. et al. Diet effects on urine composition of cattle and N₂O emissions. **Animal**, [s.l.], v. 7, n. 2, p.292-302, 2013.

ECKARD, R. J. et al. Gaseous nitrogen loss from temperate perennial grass and clover dairy pastures in south-eastern Australia. **Australian Journal Of Agricultural Research**, [s.l.], v. 54, n. 6, p.561-570, 2003.

ECKARD, R.; JOHNSON, I.; CHAPMAN, D. Modelling nitrous oxide abatement strategies in intensive pasture systems. **International Congress Series**, [s.l.], v. 1293, p.76-85, jul. 2006.

ECKARD, R.J.; GRAINGER, C.; KLEIN, C.A.M. de. Options for the abatement of methane and nitrous oxide from ruminant production: A review. **Livestock Science**, [s.l.], v. 130, n. 1-3, p.47-56, maio 2010.

FRUTOS, P. et al. Review. Tannins and ruminant nutrition. **Spanish Journal Of Agricultural Research**, [s.l.], v. 2, n. 2, p.191-202, 2004.

GERBER, P. J. et al. Technical options for the mitigation of direct methane and nitrous oxide emissions from livestock: a review. **Animal**, [s.l.], v. 7, n. 2, p.220-234, jun. 2013.

GRAINGER, C. et al. Potential use of Acacia mearnsii condensed tannins to reduce methane emissions and nitrogen excretion from grazing dairy cows. **Canadian Journal Of Animal Science**, [s.l.], v. 89, n. 2, p.241-251, jun. 2009.

HAYNES, R.J., WILLIAMS, P.H. Nutrient cycling and soil fertility in the grazes pasture ecosystem. **Advances in Agronomy**, v. 49, p. 119–199, 1993.

HRISTOV, A. N. et al. Effect of carbohydrate source on ammonia utilization in lactating dairy cows1. **Journal Of Animal Science**, [s.l.], v. 83, n. 2, p.408-421, 2005.

HRISTOV A. N. et al. Mitigation of greenhouse gas emissions in livestock production – a review of technical options for non-CO₂ emissions. In (ed. P Gerber, B Henderson and H Makkar). FAO, Rome, Italy, 2013.

HUHTANEN, P. et al. Utilization and Partition of Dietary Nitrogen in Dairy Cows Fed Grass Silage-Based Diets. **Journal Of Dairy Science**, [s.l.], v. 91, n. 9, p.3589-3599, set. 2008.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **Censo agro resultados preliminares 2017**. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/pecuaria.html>. Acesso em: 15/05/2019.

IPCC. Emissions from Livestock and Manure Management. Volume 4: Agricultura, Forestry and Other Land Use, in: Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006.

JARDSTEDT, M. et al. Feed intake and urinary excretion of nitrogen and purine derivatives in pregnant suckler cows fed alternative roughage-based diets. **Livestock Science**, [s.l.], v. 202, p.82-88, 2017.

KLEIN, C. A. M. de; LEDGARD, S. F.. Nitrous Oxide Emissions from New Zealand Agriculture – key Sources and Mitigation Strategies. **Nutrient Cycling In Agroecosystems**, [s.l.], v. 72, n. 1, p.77-85, 2005.

KLEIN, C. A. M. de; ECKARD, R. J.. Targeted technologies for nitrous oxide abatement from animal agriculture. **Australian Journal Of Experimental Agriculture**, [s.l.], v. 48, n. 2, p.14-20, 2008.

KOOL, D et al. Increased hippuric acid content of urine can reduce soil N₂O fluxes. **Soil Biology And Biochemistry**, [s.l.], v. 38, n. 5, p.1021-1027, maio 2006.

KOZLOSKI, G. V. **Bioquímica dos Ruminantes**. 3a edição ed. Santa Maria: Editora UFSM, 2011.

KREULA, M.; RAURAMAA, A.; ETTALA, T.. The effect of feeding on the hippuric acid content of cow's urine. **Agricultural And Food Science**, [s.l.], v. 50, n. 4, p.372-377, 1 jul. 1978.

LEDGARD, S.F. et al. New nitrogen mitigation technologies for evaluation in the Lake Taupo catchment. **Proc. N.Z. Grassl. Assoc.** 69, 117–121, 2007.

LEDGARD, S. F. et al. A novel concept to reduce nitrogen losses from grazed pastures by administering soil nitrogen process inhibitors to ruminant animals: A study with sheep. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, [s.l.], v. 125, n. 1-4, p.148-158, maio 2008.

LIU, H., ZHOU, D. Mitigation of ammonia and nitrous oxide emissions from pasture treated with urine of sheep fed diets supplemented with sodium chloride. **Animal Feed Science And Technology**, [s.l.], v. 192, p.39-47, jun. 2014.

LUO, J. et al. Nitrous oxide emission factors for urine and dung from sheep fed either fresh forage rape (*Brassica napus* L.) or fresh perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.). **Animal**, [s.l.], v. 9, n. 03, p.534-543, 2014.

MAKKAR, H.P.S. Effects and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. **Small Ruminant Research**, [s.l.], v. 49, n. 3, p.241-256, 2003.

MARTIN, A. K.. The origin of urinary aromatic compounds excreted by ruminants 1. The metabolism of quinic, cyclohexanecarboxylic and non-phenolic aromatic acids to benzoic acid. **British Journal Of Nutrition**, [s.l.], v. 47, n. 1, p.139-154, jan. 1982.

MCTI. Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa - 2a edição. MCTI, Brasília, 2014.

MIN, B.R et al. The effect of condensed tannins on the nutrition and health of ruminants fed fresh temperate forages: a review. **Animal Feed Science And Technology**, [s.l.], v. 106, n. 1-4, p.3-19, 2003.

MINET, E.P. et al. Mixing dicyandiamide (DCD) with supplementary feeds for cattle: An effective method to deliver a nitrification inhibitor in urine patches. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, [s.l.], v. 231, p.114-121, set. 2016.

MISSELBROOK, T.h. et al. Dietary Manipulation in Dairy Cattle: Laboratory Experiments to Assess the Influence on Ammonia Emissions. **Journal Of Dairy Science**, [s.l.], v. 88, n. 5, p.1765-1777, maio 2005.

MUELLER-HARVEY, I. Unravelling the conundrum of tannins in animal nutrition and health. **Journal Of The Science Of Food And Agriculture**, [s.l.], v. 86, n. 13, p.2010-2037, 2006.

OENEMA, O. et al. Trends in Global Nitrous Oxide Emissions from Animal Production Systems. **Nutrient Cycling In Agroecosystems**, [s.l.], v. 72, n. 1, p.51-65, 2005.

RAVISHANKARA, A. R.; DANIEL, J. S.; PORTMANN, R. W.. Nitrous Oxide (N₂O): The Dominant Ozone-Depleting Substance Emitted in the 21st Century. **Science**, [s.l.], v. 326, n. 5949, p.123-125, 2009.

SAGGAR, S. et al. Intensification in Pastoral Farming: Impacts on Soil Attributes and Gaseous Emissions. **Soil Biology**, [s.l.], p.207-236, 2011.

SCHILS, R. L. M. et al. Strategies to mitigate nitrous oxide emissions from herbivore production systems. **Animal**, [s.l.], v. 7, n. 1, p.29-40, 10 out. 2011.

SORDI, A. et al. Nitrous oxide emission factors for urine and dung patches in a subtropical Brazilian pastureland. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 190, p. 94–103, 2014.

SUBBARAO, G. V. et al. A bioluminescence assay to detect nitrification inhibitors released from plant roots: a case study with *Brachiaria humidicola*. **Plant And Soil**, [s.l.], v. 288, n. 1-2, p.101-112, 30 ago. 2006.

TAMMINGA, S. The effect of the supply of rumen degradable protein and metabolisable protein on negative energy balance and fertility in dairy cows. **Animal Reproduction Science**, [s.l.], v. 96, n. 3-4, p.227-239, 2006.

VAN GROENIGEN, J. W. et al. Nitrous oxide emission from urine-treated soil as influenced by urine composition and soil physical conditions. **Soil Biology And Biochemistry**, [s.l.], v. 37, n. 3, p.463-473, mar. 2005.

VAN GROENIGEN, Jan Willem et al. Inhibition of denitrification and N₂O emission by urine-derived benzoic and hippuric acid. **Soil Biology And Biochemistry**, [s.l.], v. 38, n. 8, p.2499-2502, ago. 2006.

VAN VUUREN, A.M. et al. Effects of Partial Replacement of Ryegrass by Low Protein Feeds on Rumen Fermentation and Nitrogen Loss by Dairy Cows. **Journal Of Dairy Science**, [s.l.], v. 76, n. 10, p.2982-2993, out. 1993.

WAGHORN, G. Beneficial and detrimental effects of dietary condensed tannins for sustainable sheep and goat production—Progress and challenges. **Animal Feed Science And Technology**, [s.l.], v. 147, n. 1-3, p.116-139, 2008.

WELTEN, B.G. et al. Effects of prolonged oral administration of dicyandiamide to dairy heifers on excretion in urine and efficacy in soil. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, [s.l.], v. 173, p.28-36, jul. 2013.

A PRESENÇA DE CISTICERCOS EM CARÇAÇAS BOVINAS E SUA RELAÇÃO SOCIOECONÔMICA COM A SANIDADE HUMANA

Thalita Masoti Blankenheim

União das Faculdades dos Grandes Lagos –
UNILAGO.

São José do Rio Preto – SP.

Deriane Elias Gomes

União das Faculdades dos Grandes Lagos –
UNILAGO.

São José do Rio Preto – SP.

THE PRESENCE OF CYSTICERCOS IN BOVINE CARCASSES AND THEIR SOCIOECONOMIC RELATIONSHIP WITH HUMAN HEALTH

ABSTRACT: The consumption of beef is high in Brazil and occurs in all states in a cultural way. It is known that innumerable zoonoses can be transmitted by the consumption of raw or poorly meat. Bovine cysticercosis is important as in socioeconomic aspect as in public health, as it is a parasitic zoonosis responsible for high economic losses related to the final part of the production chain. It is also known that the maintenance of the life cycle of the parasite, *Taenia saginata*, has been perpetuated due to the lack of hygiene and sanitation in the endemic areas, low levels of sanitary education in most affected populations and failures in meat inspection methods.

KEYWORDS: *Taenia saginata*, taeniasis, bovine cysticercosis.

INTRODUÇÃO

Tradicionalmente a carne, independentemente da sua origem animal, é considerada um veículo importante na transmissão de diversas enfermidades (CAC/

RESUMO: O consumo de carne bovina é elevado no Brasil e ocorre em todos os estados de maneira cultural. Sabe-se que inúmeras zoonoses podem ser transmitidas pelo consumo de carne crua ou malcozida. A cisticercose bovina tem importância tanto no âmbito socioeconômico quanto de saúde pública, por ser uma zoonose parasitária responsável por elevados prejuízos econômicos relacionados a parte final da cadeia produtiva. Sabe-se ainda que a manutenção do ciclo de vida do parasito, *Taenia saginata*, tem sido perpetuado em decorrência da falta de higiene e saneamento nas áreas endêmicas, baixos níveis de educação sanitária das populações mais afetadas e falhas nos métodos de inspeção da carne.

PALAVRAS-CHAVE: *Taenia saginata*, teníase, cisticercose bovina.

RPC 58, 2005) e, com o aumento gradual do poder aquisitivo da população em geral, o aumento da demanda do consumo de carne mundialmente vem sendo acompanhado, com maiores pleitos relacionados à sua qualidade (SOFOS, 2009).

A ocorrência de que a transmissão de doenças continue tem sido bem ilustrada, nos últimos anos, com estudos de vigilância em seres humanos pertinentes aos patógenos possivelmente presentes nos produtos cárneos (CAC/RPC 58, 2005). Esse problema se torna mais importante, bem como complexo, devido às elevadas mudanças na produção animal em diferentes cenários socioeconômicos, processamento e distribuição de produtos cárneos, aumento do comércio internacional com países extremamente exigentes com a qualidade do produto, mudança das necessidades dos consumidores relacionado com fatores como imunidade e idade do consumidor, além do aumento da preferência por produtos minimamente processados (SOFOS, 2009).

A cisticercose bovina sempre foi destaque mundial, tanto no contexto socioeconômico como no de saúde pública, por ser uma zoonose parasitária responsável por grandes prejuízos econômicos relacionados ao elo final da cadeia produtiva (FUKUDA, 2003).

O complexo teníase-cisticercose, engloba duas enfermidades distintas, causadas pelo mesmo cestódeo em diferentes estágios de desenvolvimento (GARRO et al., 2015) e representa uma zoonose de grande importância, tanto socioeconômica, quanto em saúde pública que tem distribuição mundial, em especial, em países em desenvolvimento em virtude das baixas condições sanitárias e econômicas (SOARES, 2011).

Trata-se de uma ciclozoonose-euzoonose, na qual o ser humano atua como hospedeiro definitivo albergando a forma adulta do parasito *Taenia saginata*, causador da teníase humana. Seus hospedeiros intermediários, os bovinos, abrigam as formas larvais, também denominadas cisticercos, que representam uma outra enfermidade, a cisticercose. A cisticercose bovina é uma causa de significativas perdas econômicas para a cadeia de produção de carne por condenação e desclassificação de carcaças infectadas (FIGUEIREDO, 2019).

Segundo Jacobs (2016), a prevalência das duas enfermidades está relacionada especialmente com adequação do saneamento humano, inspeção de carnes e preparação de alimentos. A falta de saneamento básico, comum em locais pouco desenvolvidos, está associada à contaminação do solo, da água e dos alimentos destinados ao consumo dos bovinos por ovos de *T. saginata*, ocasionando a cisticercose bovina. A inspeção inadequada das carcaças bovinas permite que carcaças contaminadas sejam liberadas para consumo humano, classificadas como negativas para cisticercose. E, por fim, o preparo dos alimentos está relacionado à hábitos culturais, nos quais as carnes não são submetidas ao tempo de cozimento necessário para a eliminação dos cisticercos. Tanto a inspeção quanto o preparo dos alimentos inadequados resultam na teníase humana.

Apesar dos impactos sobre a saúde humana e a animal e dos prejuízos

econômicos gerados, a situação epidemiológica do complexo teníase-cisticercose no Brasil é pouco conhecida, devido ao fato de a teníase humana não exigir notificação compulsória e também de haver limitações na fiscalização de carnes no país, notadamente nos pequenos municípios, onde predomina o abate não inspecionado (ALMEIDA et al., 2002; AGAPEJEV, 2003).

MORFOLOGIA E CICLO BIOLÓGICO DO PARASITO

A *Taenia saginata* apresenta escólex quadriculado ou cuboide desprovido de rostelo e acúleos (Figura 1), com presença de quatro ventosas (MONTEIRO, 2017; TAYLOR, 2017). Apresenta, em média, cinco a oito metros de comprimento quando adulta, podendo chegar a 15 metros. Suas proglotes grávidas apresentam tamanho de 26-20x4-7mm (comprimento x largura) (TAYLOR, 2017). O corpo do parasito, chamado estróbilo, desenvolve de nove a doze proglotes diariamente, podendo chegar a um mil ou dois mil proglotes quando adulto, os quais contêm até 80 mil ovos (MONTEIRO, 2017).

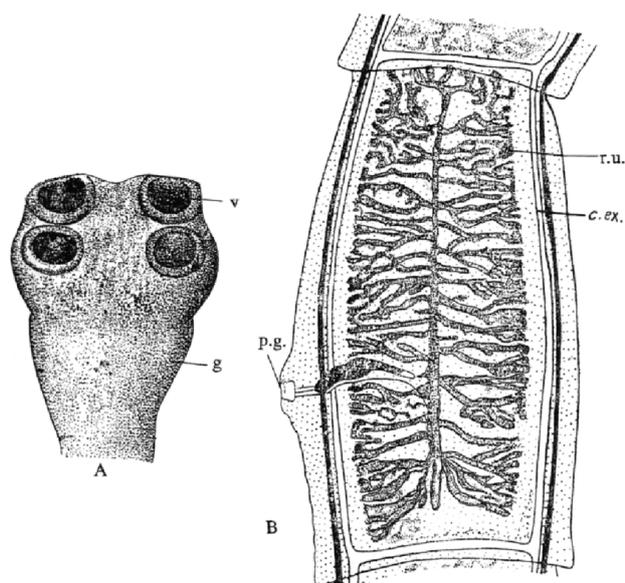


Figura 01. Desenho esquemático de uma *Taenia saginata* demonstrando A- scolex e B- proglotes

(FONTE: MOGLAN e POPESCU, 2009).

As formas larvais encontradas no bovino recebem o nome de *Cysticercus bovis*. Correspondem a vesículas preenchidas por líquido no qual encontra-se um escólex invaginado. O escólex é similar ao escólex do parasito adulto apresentando ausência de rostelo e acúleos (Taylor, 2017).

Um indivíduo infectado pode excretar milhões de ovos por dia, livres nas fezes ou em proglotes grávidos, cada um contendo cerca de 250.000 ovos; e estes, por sua vez podem sobreviver na pastagem por vários meses. O hospedeiro intermediário, bovino, se infecta ao ingerir seu alimento contaminado com os ovos do cestóide. No

intestino dos bovinos os ovos libertam os embriões, também chamados de oncosferas. Estas se deslocam pela circulação sanguínea até atingir vísceras e, principalmente a musculatura estriada, dando origem à cistos denominados cisticercos que, em 12 semanas estarão infectantes e apresentarão o tamanho de aproximadamente 1cm. O homem se infecta ao ingerir carne bovina crua ou malpassada contendo cisticercos viáveis. No trato digestório, os tecidos do animal são digeridos liberando o escólex presente no cisticerco. O escólex prende-se à parede do intestino delgado, iniciando o desenvolvimento da tênia adulta que demora aproximadamente 2 meses para atingir seu tamanho máximo, porém já ocorre eliminação de ovos viáveis nas fezes em torno de 14 dias (Governo do estado de São Paulo, 2019; Figueiredo, 2019; Jacobs, 2019.; Taylor, 2017). A figura 2 apresenta um esquema do ciclo de *T. saginata*.

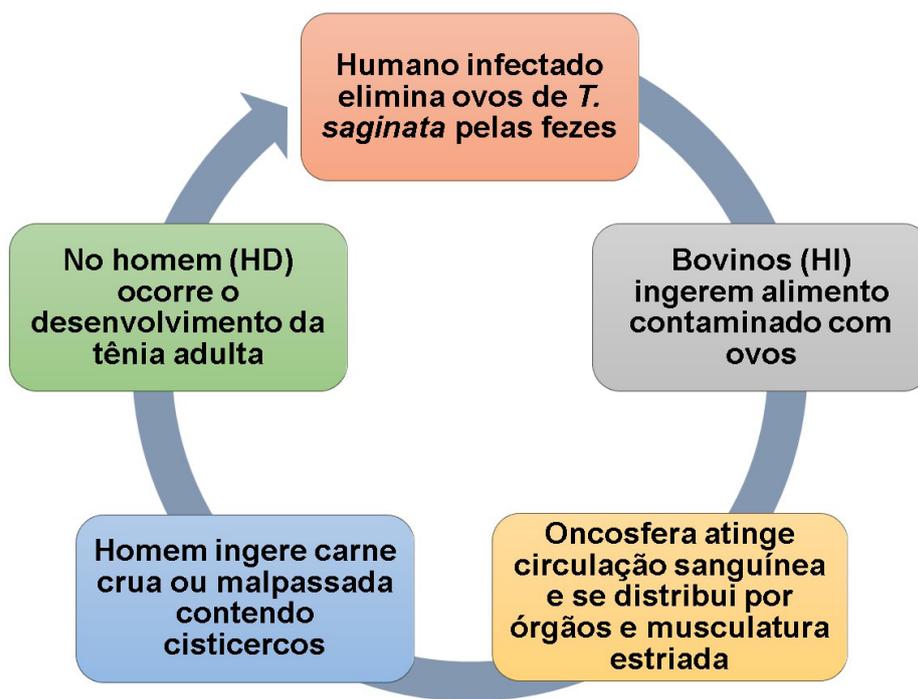


Figura 02. Ciclo biológico de *Taenia saginata*.

IMUNIDADE EM BOVINOS

Segundo Taylor (2017), é possível a ocorrência de surtos de cisticercose em bovinos adultos, que pastejam em campos contaminados com ovos de *T. saginata*, ou que são manejados por funcionários infectados. Esse alto grau de suscetibilidade decorre da falta de exposição prévia à infecção. Em contrapartida, em áreas nas quais a cisticercose é endêmica, os bovinos são repetidamente infectados e logo adquirem resistência sólida à reinfecção; apenas os cistos adquiridos no início da vida persistem nos músculos. De acordo com Jacobs (2016), estes cisticercos adquiridos na infância sobreviverão por toda a vida do animal. Os cisticercos adquiridos na vida adulta do animal poderão ser mortos pela resposta imune do animal ou, eventualmente, ser substituídos por material caseoso ou serem calcificados, como

demonstrado na Figura 3.

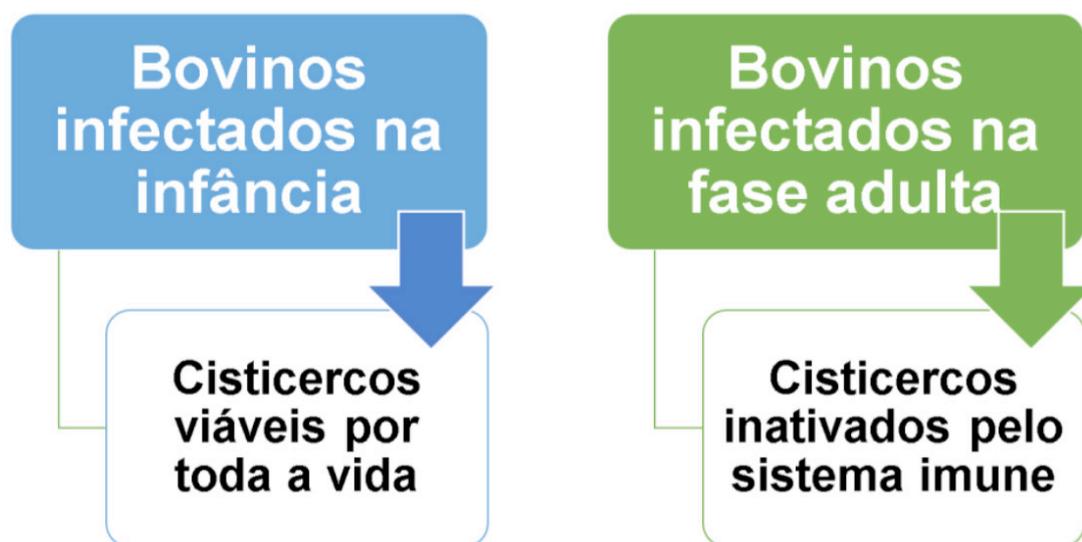


Figura 03. Relação entre a idade de infecção dos bovinos e a viabilidade dos cisticercos.

PREVALÊNCIA DE TENÍASE E CISTICERCOSE NO BRASIL

Ao se analisar o ciclo biológico do parasita em questão, sabe-se que a ingestão de carne crua ou malcozida contendo cisticercos viáveis é a principal fonte de transmissão da teníase ao hospedeiro definitivo, os seres humanos, mantendo o ciclo biológico da doença no ambiente (SILVA, 2005; UNGAR et al., 2008). Essa informação é de grande valia ao se levar em consideração as características de consumo da carne bovina pelos brasileiros, nos mais diferentes Estados do país.

Segundo Garro e colaboradores (2015), quando se analisa o complexo teníase-cisticercose, pode-se observar que os fatores de risco para a manutenção do complexo são os seguintes: baixa renda familiar, fornecimento de água de rio ou ribeirão para os animais e presença de horta para consumo próprio irrigada com água de mina ou nascente. Além disso, as pessoas mais susceptíveis a infecção não possuem o hábito de realizar tratamento periódico com vermífugo.

Um estudo realizado em Uberaba-MG demonstrou que 0,2% da população apresentava antecedentes de teníase e, após o tratamento, foi possível identificar, por meio da análise das proglotes expelidas, que 86,6% destes pacientes estavam infectados por *T. saginata* (ESTEVES, 2005).

Figueiredo e colaboradores (2019) realizaram estudo de prevalência de cisticercose em carcaças bovinas no estado do Tocantins e obtiveram 0,033% de positividade.

Soares e colaboradores (2011) realizaram um estudo no qual bovinos negativos para cisticercose foram experimentalmente infectados com ovos de *T. saginata*. Na inspeção *post mortem* desses animais foram aplicadas as normas do Manual Brasileiro de Inspeção de Carnes e apenas 71,42% das carcaças positivas foram detectadas, evidenciando que 28,58% das carcaças liberadas como negativas, apresentam

cisticercos não detectados pelo processo de inspeção.

CONCLUSÃO

Concluiu-se, que a cisticercose é um problema de saúde pública que não pode ser desconsiderado pelos órgãos públicos fiscalizadores e nem pela comunidade. Essa enfermidade também causa prejuízos no âmbito econômico, devido ao número substancial de condenações das carcaças.

Inúmeras medidas devem ser adotadas não somente em relação a higiene da população que tem contato direto e indireto com os animais de produção, mas também medidas relacionadas a necessidade de inspeção e obtenção adequada de produtos de origem animal.

A implantação do controle higiênico-sanitário na obtenção da carne bovina em todos os locais onde ocorram o abate de bovinos e a eliminação do abate não inspecionado, já que o consumo de carne malpassada e não inspecionada pode ser considerado como o grande fator de risco para a ocorrência e a manutenção do complexo teníase-cisticercose bovina.

O controle do comércio varejista de carnes e derivados pela vigilância sanitária também é importante para impedir a comercialização de carnes não inspecionadas, infectadas com o *C. bovis*, que representam um risco para a saúde do consumidor.

Além dessas medidas, educação em saúde para a população de modo geral é fundamental, já que a maioria da população que sofre com a doença pode ser considerada como não conhecedora do ciclo do parasita e muitas vezes se infecta por não saber medidas simples de profilaxia.

REFERÊNCIAS

AGAPEJEV, S. **Aspectos clínico-epidemiológicos da neurocisticercose no Brasil: análise crítica.** Arquivo de Neuropsiquiatria, v.61, p.822-828, 2003.

ALMEIDA, L. P.; MOREIRA, M. D.; REIS, D. O.; SANTOS, W. L. M. **Cisticercose bovina: um estudo comparativo entre animais abatidos em frigoríficos com serviço de Inspeção Federal e com Inspeção Municipal.** Higiene Alimentar, v.16, p.51-55, 2002.

CAC/RPC 58, 2005. **Código de Práticas de Higiene para a Carne**, 2005. Disponível em: <[www.esac.pt/noronha/manuais/Codex%20-%20CBP%20Carne .pdf](http://www.esac.pt/noronha/manuais/Codex%20-%20CBP%20Carne.pdf)>. Acesso em: 16 jul. 2019.

ESTEVES, F. M.; SILVA-VERGARA, m. L.; CARVALHO, A. C. F. B. **Inquérito epidemiológico sobre teníase em população do Programa Saúde da Família no Município de Uberaba, MG.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 38, n. 6, p.530-531, 2005.

FIGUEIREDO, B. N. S.; LIBÓRIO, R. A.; SATO, M.; SILVA, C. F.; PEREIRA-JUNIOR, R. A.; CHIGUSA, Y.; KAWAI, S. SATO, M. O. **Occurrence of Bovine Cysticercosis in Two Regions of the State of Tocantins-Brazil and the Importance of Pathogen Identification.** Pathogens, v. 8, n. 66, 2019.

FUKUDA, R. T.; PRATA, L. F.; VERARDINO, H.; ALMEIDA, L. A. M. **Evolução da cisticercose bovina em animais abatidos no Estado de São Paulo**. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v.17, n.108, p.21-31, 2003.

GARRO, F. L.; SANTOS, T. M.; ASSIS, D. C. S.; HENEINE, L. G. D.; ORNELLAS, C. B. D.; PINTO, P. S. A.; SANTOS, W. L. M. **Diagnóstico do complexo teníase-cisticercose bovina em São João Evangelista, Minas Gerais, Brasil**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 67, n. 4, p.1063-1069, 2015.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO - Secretaria de Estado da Saúde - **Manual das doenças Transmitidas por alimentos: Taenia saginata/teníase** - 2019. Disponível em: <http://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-transmitidas-por-agua-e-alimentos/doc/parasitas/taenia_sag.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2019.

JACOBS, D.; FOX, M.; GIBBONS, L.; HERMOSILLA, C. **Principles of Veterinary Parasitology**. 1º ed. Wiley Blackwell, 2016.

MENDES, E. C.; SILVA, S. S.; FONSECA, E. A. L. T.; SOUZA, H. R. R.; CARVALHO, R. W. A **Neurocisticercose Humana na Baixada Fluminense, Estado do Rio de Janeiro, Brasil**. Revista do Arquivo Neuropsiquiatria, v. 63, n.4, p.1058-1062, 2005.

MOGLAN, I., POPESCU, I. E. **Animal Parasitology**. 2009.

MONTEIRO, S. G. **Parasitologia na Medicina Veterinária**, 2ª edição. Roca, 2017.

RIBEIRO, N. A. S.; TELLES, E. O.; BALIAN, S. C. **O Complexo Teníase Humana-Cisticercose: ainda um sério problema de saúde pública**. Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP. São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária, v. 10, n. 1, p. 20–25, 2012.

SILVA, A. V. M. **Teníase e cisticercose**. In: NEVES, D.P. Parasitologia humana. 11.ed. Atheneu: São Paulo, 2005. Cap. 25, p. 227-236.

SOARES, V. E.; ANDRADE BELO, M. A.; REZENDE, P. C. B.; SOCCOL, V. T.; FUKUDA, R. T.; OLIVEIRA, G. P.; COSTA, A. J. **Distribution of Taenia saginata metacestodes: a comparison of routine meat inspection and carcass dissection results in experimentally infected calves**. Annals of Tropical Medicine & Parasitology, v. 105, n. 5, p. 393–401, 2011.

SOFOS, J. N. **Challenges to meat safety in the 21st century**. Meat Science, 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174007002604>>. Acesso em: 16 jul. 2019.

TAYLOR, M. A.; COOP, R. L.; WALL, R. L. **Parasitologia Veterinária**, 4ª edição. Guanabara Koogan, 2017.

UNGAR, M. L.; GERMANO, M. I. S.; GERMANO, P. M. L. **Cisticercose bovina**. In: GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. Higiene e vigilância sanitária de alimentos. 3.ed. São Paulo: Editora Manole, 2008. p.449-461.

AVALIAÇÃO GENÉTICA DO PESO À DESMAMA EM UMA POPULAÇÃO MULTIRRACIAL FORMADORA DA RAÇA PURUNÃ

Pamela Itajara Otto

Universidade Federal de Viçosa, Departamento
de Zootecnia
Viçosa – Minas Gerais

Diego Ortunio Rosa Gobo

Universidade Estadual Paulista, Genética e
Melhoramento Animal
Jaboticabal – São Paulo

Daniel Perotto

Instituto Agrônômico do Paraná- IAPAR
Ponta Grossa – Paraná

Sheila Nogueira de Oliveira

Universidade Federal da Grande Dourados
Dourados – Mato Grosso do Sul

Felipe Eduardo Zanão de Souza

Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina
Palotina – Paraná

Ingrid Soares Garcia

Universidade Federal de Viçosa, Departamento
de Zootecnia
Viçosa – Minas Gerais

Karine Assis Costa

Universidade Federal de Viçosa, Departamento
de Zootecnia
Viçosa – Minas Gerais

Lurdes Rodrigues da Silva

Universidade Estadual do Oeste do Paraná -
UNIOESTE
Marechal Cândido Rondon – Paraná

Alexandre Leseur dos Santos

Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina
Palotina – Paraná

RESUMO: O melhoramento genético, em busca do aumento da produtividade, utiliza a avaliação genética para a seleção dos melhores animais e os cruzamentos para explorar características de diferentes raças. Características de crescimento, como medidas de ganho de peso, constituem importantes parâmetros para a seleção dos melhores animais nos primeiros meses de vida. Objetivou-se com este estudo realizar a avaliação genética de uma população multirracial, formadora da raça Purunã, para a característica de peso à desmama. As análises foram conduzidas com dados do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR), sendo a população composta por grupos genéticos mestiços e duplo híbrido, sendo esta a formação racial dos bovinos Purunã. Os dados foram analisados utilizando-se modelo Bayesiano unicaracterístico, para a estimação dos parâmetros genéticos do peso à desmama de 6.301 animais. O peso médio observado foi de 166 kg. O efeito materno apresentou influência de 10% sobre a variância fenotípica. As herdabilidades genéticas aditivas direta e materna para o peso à desmama foram estimadas em 0,18 e 0,10, respectivamente,

as quais apresentaram-se com valores de baixa magnitude. Estes resultados são fortemente influenciados pela composição genética e condições ambientais a que os animais foram submetidos, sugerindo cautela à aplicação prática destes resultados para uso generalizado.

PALAVRAS-CHAVE: cruzamento, efeito materno, herdabilidade.

GENETIC EVALUATION OF WEANING WEIGHT IN A MULTIRACIAL POPULATION USED TO FORMER PURUNÃ BREED

ABSTRACT: Animal breeding searching for increased productivity, uses genetic evaluation to select the best animals and crossbreedings to explore traits of different breeds. Growth traits such as measures of weight gain, are important parameters for selection of the best animals in the first months of life. The aim of this study was to accomplish a genetic evaluation of a multiracial population, which forms the Purunã breed, for the trait of weaning weight. The analyses were conducted with data from the Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR), and the population was composed of crossbred and double hybrid genetic groups composing the racial formation of Purunã cattle. Data were analyzed using Bayesian uni-trait model, for the estimation of genetic parameters of weaning weight for 6,301 animals. The mean weight observed was 166 kg. The maternal effect had 10% influence on phenotypic variance. Direct and maternal additive genetic heritability for weaning weight were estimated in 0.18 and 0.10, respectively, which presented low magnitude values. These results are strongly influenced by genetic composition and environmental conditions in which the animals were maintained, suggesting caution to the practical application of these results for general use.

KEYWORDS: crossbreeding, heritability, maternal effect.

1 | INTRODUÇÃO

O melhoramento genético, em busca do aumento da produtividade e/ou qualidade do produto final, em harmonia com os sistemas de produção e às exigências do mercado, procura aumentar a frequência de genes que apresentam efeitos desejáveis. Esta alteração genética pode ser realizada por meio de processos seletivos e direcionamento de cruzamentos e acasalamentos, baseando-se na avaliação genética dos animais.

Os sistemas de cruzamento exploram em diferentes graus, as razões de natureza genética, em busca de um sistema de produção mais flexível, quanto aos tipos de produtos requeridos pelo mercado e em prazos relativamente curtos. Desta forma, podem-se escolher os recursos genéticos adequados ao ambiente e às necessidades do mercado, adotando assim melhores práticas de manejo para a produção de carne e de forma mais eficiente (Barbosa, 2000).

A avaliação genética tem como objetivo a identificação dos indivíduos geneticamente superiores, por meio da aplicação de procedimentos estatísticos aos registros de desempenho e pedigree dos animais. Características de crescimento, como medidas de ganho de peso de bezerras, constituem importantes parâmetros para a seleção dos melhores animais nos primeiros meses de vida. Desta forma, objetivou-se com o presente estudo avaliar geneticamente a característica de peso a desmama em uma população multirracial formadora da raça Purunã.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

As análises foram conduzidas com dados do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), sendo a população formadora da raça Purunã, composta de animais das raças Canchim, Aberdeen Angus, Charolês, Caracu, mestiços de diferentes graus de sangue, oriundos dos cruzamentos entre as quatro raças puras e animais duplo híbrido assumidos como animal puro da raça Purunã. Os indivíduos foram separados em grupos contemporâneos com base na semana, mês e ano de nascimento. Também foram agrupados em grupos genéticos com base na composição genética das diferentes raças (Caracu, Charolês, Angus e Canchim) e seus cruzamentos, até obtenção da raça pura Purunã. A partir desta, a composição genética foi considerada como um efeito sobre o desempenho do animal na característica avaliada.

Os dados foram analisados utilizando o modelo Bayesiano unicaracterístico, para a estimação dos parâmetros genéticos do peso à desmama (PD) de 6.301 animais, utilizando-se o seguinte modelo:

$$Y = XB + Z_1a + Z_2m + e,$$

em que Y é o vetor de observações dos indivíduos; B é o vetor de efeitos sistemáticos; a é o vetor de efeitos aleatórios genéticos aditivos diretos; m é o vetor de efeitos aleatórios genéticos aditivos maternos; e e é o vetor de efeito residual; X , Z_1 e Z_2 são matrizes de incidências que relacionam as observações aos efeitos sistemáticos, genéticos aditivos diretos e genéticos aditivos maternos, respectivamente.

O modelo misto incluiu os efeitos de grupo contemporâneo e grupo genético, efeito linear e quadrático da idade da mãe ao parto e peso ao nascimento, além dos efeitos genéticos direto e residual.

O programa utilizado nas análises estatísticas foi o GIBBS1F90 (Miształ, 2014) do pacote da família BLUPF90 que procede estimação via inferência Bayesiana, com número de ciclos totalizando 500.000 iterações com descarte inicial de 100.000 iterações e amostragem a cada 50 iterações, gerando um total de 8.000 amostras. As análises pós amostragem de Gibbs foram realizadas pelo programa POSTGIBBSF90 (Miształ, 2014). As análises de convergência dos componentes de variância e parâmetros genéticos foram avaliadas no *software* R v.2.14.0 e por inspeção dos valores amostrados.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média observada para o PD (166 kg) foi inferior aos pesos observados por Silva et al. (2012) e Gonçalves et al. (2011), ao estudarem animais das raças Brangus (184,58 kg) e Nelore (185,79 kg), respectivamente. O desempenho dos bezerros até a fase de desmama forma uma importante base para a seleção de matrizes com boa habilidade materna, devido os valores estimados para variância genética materna e herdabilidade serem mais acentuados neste período. A média observada neste estudo pode ser consequência dos diferentes manejos nos rebanhos e variadas composições raciais da população.

Com base na estimativa da variância genética aditiva materna (122,74) e variância fenotípica (1270,4), observou-se que o efeito materno apresentou influência de 10% sobre a variância fenotípica do PD, inferior ao encontrado em estudo realizado por Sarmiento et al. (2003) com bovinos Nelore, em que a contribuição deste efeito foi de aproximadamente 45%. Este efeito apresenta grande importância no desenvolvimento dos bezerros, sendo representado por qualquer influência sobre o fenótipo da progênie atribuído ao fenótipo da mãe, podendo variar em função das diferenças permanentes entre raças e matrizes, período de gestação e aleitamento, ambiente uterino, produção de leite e qualidade do colostro.

As herdabilidades genéticas aditivas direta e materna foram estimadas em 0,18 e 0,10 respectivamente. Gonçalves et al. (2011) ao estudarem os parâmetros genéticos de diferentes pesos de um rebanho Nelore, estimaram as herdabilidades genéticas aditivas direta em 0,60 e materna de 0,32, estimativas estas superiores às encontradas neste estudo. Silva et al. (2012) encontraram valores próximos aos encontrados neste trabalho, estimando em 0,24 e 0,09 as herdabilidades direta e materna, respectivamente, em um rebanho de animais da raça Brangus. Resultados inferiores a todos estes estudos foram encontrados por Carneiro et al. (2009), em que as herdabilidades direta e materna foram estimadas em 0,11 e 0,01, respectivamente, ao analisarem a raça Indubrasil no Nordeste brasileiro. As estimativas desses parâmetros proporcionam importantes informações sobre a natureza genética das características avaliadas, sendo necessárias para predizerem as respostas diretas e correlacionadas da seleção.

4 | CONCLUSÃO

As estimativas de herdabilidades genéticas aditivas direta e materna para o peso à desmama na população estudada apresentaram-se com valores de baixa magnitude. Estes resultados são fortemente influenciados pela composição genética e condições ambientais a que os animais foram submetidos, sugerindo cautela à aplicação prática destes resultados para uso generalizado.

5 | AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Agronômico do Estado do Paraná – IAPAR, pelo fornecimento do banco de dados para a realização do presente estudo, à CAPES e CNPq pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, P.F. Bovinos – raças puras, novas raças, cruzamentos e compostos de gado de corte. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, III., 2000, Belo Horizonte, MG. **Anais...** Belo Horizonte, MG: SBMA, 2000.

CARNEIRO, P.L.S.; MALHADO, C.H.M.; MARTINS FILHO, R.; CARNEIRO, A.P.S.; SILVA, F.F.; TORRES, R.A. A raça Indubrasil no Nordeste brasileiro: melhoramento e estrutura populacional. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.12, p.2327-2334, 2009.

GONÇALVES, F.M.; PIRES, A.V.; PEREIRA, I.G.; GARCIA, D.A.; FARAH, M.M.; MEIRA, C.T.; CRUZ, V.A.R. Avaliação genética para peso corporal em um rebanho Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 1, p.158–164, 2011.

MISZTAL, I.; TSURUTA, S.; STRABEL, T.; AUVRAY, B.; DRUET, T.; LEE, D. BLUPF90 and related programs (BGF90). In: PROCEEDINGS OF THE 7TH WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, Vol. 28, 2002, Montpellier, **Anais...** Montpellier, 2002. Communication No. 28–07.

SARMENTO, J.L.R.; PIMENTA FILHO, E.C.; RIBEIRO, M.N.; MARTINS FILHO, R. Efeitos Ambientais e Genéticos sobre o Ganho em Peso Diário de Bovinos Nelore no Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 2, p.325–330, 2003.

SILVA, J.A.D.V.; MARCELO, E.T.; RIBEIRO, C.B.; MAIORANO, A.M.; CURI, R.A.; OLIVEIRA, H.N.; MOTA, M.D.S. Análise genética de características de crescimento e perímetro escrotal em bovinos da raça Brangus. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 8, p.1166–1173, 2012.

SOBRE O ORGANIZADOR

GUSTAVO KRAHL Professor na Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC nos cursos de Agronomia, Zootecnia e Medicina Veterinária (2015 - Atual). Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, da Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias - UDESC/CAV (2016 - Atual). Mestre em Ciência Animal pela Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias - UDESC/CAV (2014). Zootecnista pela Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Educação Superior do Oeste - UDESC/CEO (2011). Técnico em Agropecuária pela Sociedade Porvir Científica Colégio Agrícola La Salle (2005). Atuação como Zootecnista em Chamada Pública de ATER/INCRA em Projetos de Assentamentos da Reforma Agrária pela Cooperativa de Trabalho e Extensão Rural Terra Viva (2013 - 2015). Pesquisa, produção técnica e tecnológica tem foco na produção animal sustentável, forragicultura, nutrição de animais ruminantes e não ruminantes e extensão rural. Consultoria em sistemas de produção animal e pastagens. E-mail para contato: gustavo.zootecnista@live.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alimentação 2, 7, 8, 17, 18, 25, 29, 33, 35, 36, 37, 38, 40, 42, 44, 48, 49, 52
Alto grão 33, 34, 35, 40, 42
Amônia 44, 46, 48, 49, 50
Assistência técnica 2, 8, 14, 18, 22

B

Bezerro 33, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42
Boi gordo 33, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43
Bovinocultura de corte 14, 42
Bovinocultura de leite 14

C

Carne 2, 3, 8, 9, 13, 14, 18, 19, 34, 35, 43, 56, 57, 59, 60, 61, 64
Cisticercose bovina 56, 57, 61, 62
Comercialização 7, 14, 16, 18, 19, 20, 37, 61
Composição do leite 24, 25, 26, 30, 31, 32
Concentrado 26, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43
Confinamento 7, 33, 34, 35, 38, 40, 42, 43
Cruzamento 64
Custos de produção 33, 37, 40

D

Desempenho 2, 5, 8, 9, 33, 37, 38, 42, 43, 44, 65, 66

E

Efeito materno 63, 64, 66
Eficiência 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 21, 44, 47, 52
Enfermidades 12, 14, 16, 17, 56, 57
Estações do ano 24, 25, 27, 30, 31

F

Fermentação ruminal 48, 49
Forragens 25, 49

G

Gases de efeito estufa 44, 45, 54
Genética 8, 34, 63, 64, 65, 66, 67
Gerenciamento 10, 14, 22
Gestão 2, 4, 6, 8, 9, 10, 22, 40, 47

Gordura 24, 26, 27, 28, 30

H

Herdabilidade 64, 66

I

Indicadores Zootécnicos 1, 6, 9, 10

Inspeção 56, 57, 60, 61, 65

Instrução Normativa 27, 31

Insumos 5, 6, 10, 33, 35, 40, 42

L

Leite 14, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 47, 52, 66

Leite instável não ácido 24, 26, 32

Lucro 5, 9, 33, 35, 38, 39, 40, 41, 42

M

Mão de Obra 6, 8, 16, 22, 37, 38, 39

Melhoramento genético 9, 63, 64

Milho 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 47

Mitigação 44, 46, 47, 48, 50, 52

N

Nitrogênio 36, 44, 45, 46, 50

Nutrição animal 22, 34

O

Ovinocultura 1, 2, 3, 7, 12, 13, 14, 15, 16, 22, 23

Óxido nitroso 44, 45, 50

P

Preço 18, 19, 20, 33, 35, 37, 40, 41, 42, 43

Prejuízo 33, 39, 40

Produção animal 1, 2, 3, 6, 8, 43, 44, 52, 57, 68

Produção de alimentos 1, 9, 34, 35, 45, 48

Produtividade 1, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 27, 34, 48, 63, 64

Proteína 3, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 35, 36, 44, 46, 47, 48, 49, 51

R

Raça 24, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 38, 42, 48, 63, 65, 66, 67

Recursos 1, 4, 5, 6, 10, 45, 64

Renda bruta 38, 39, 41, 42

S

Saúde pública 56, 57, 61, 62

Seleção 20, 63, 65, 66

Sistema de produção 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 64

Sociedade 4, 61, 68

T

Taninos condensados 47, 49

V

Viabilidade econômica 3, 33, 35, 40

Volumoso 33, 38, 42

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-728-4

