

ISSN: 2965-3541

ANIMAL EM FOCO



VOLUME 4

2024

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE PATOS DE MINAS

ANIMAL EM FOCO

Revista do Centro Universitário de Patos de Minas

UNIPAM | Centro Universitário de Patos de Minas

Reitor

Henrique Carivaldo de Miranda Neto

Pró-reitora de Ensino, Pesquisa e Extensão

Maria Marta do Couto Pereira Rodrigues

Pró-reitor de Planejamento, Administração e Finanças

Pablo Fonseca da Cunha

Coordenadora de Extensão

Adriana de Lanna Malta Tredezini

Diretora de Graduação

Mônica Soares de Araújo Guimarães

Coordenador do Núcleo de Editoria e Publicações

Geovane Fernandes Caixeta

A revista **Animal em Foco** é uma publicação anual do UNIPAM que visa publicar artigos originais de contribuição científica, revisões bibliográficas e notas científicas nas áreas de Medicina Veterinária e Zootecnia.

Catálogo na Fonte
Biblioteca Central do UNIPAM

R454 Revista Animal em Foco [recurso eletrônico] / Centro Universitário de Patos de Minas. – Dados eletrônicos. – v. 1, n. 1 (2019)- . – Patos de Minas : UNIPAM, 2019-

Semestral: 2019-2019. Anual: 2022-

Disponível em: <<https://revistas.unipam.edu.br/index.php/revistaanimalemfoco>>

ISSN 2965-3541

1. Animais - Periódicos. 2. Animais Silvestres. 3. Animais de Companhia. I. Centro Universitário de Patos Minas. II. Título.

CDD 636.05

Centro Universitário de Patos de Minas

Rua Major Gote, 808 - Caiçaras
38702-054 Patos de Minas - MG Brasil
Telefax: (34) 3823-0300 web: www.unipam.edu.br

NEP | Núcleo de Editoria e Publicações

Telefone: (34) 3823-0341
<http://nep.unipam.edu.br>

ANIMAL EM FOCO

Revista do Centro Universitário de Patos de Minas

ISSN 2965-3541

Volume 4, 2024

Patos de Minas: Animal em Foco, UNIPAM, v. 4: 1-94



Centro Universitário de Patos de Minas



Núcleo de Editoria e Publicações

Editora

Juliana Borges Pereira (*ad hoc*)

Conselho Editorial

Alex André da Silva (UNIPAM)
Alice Pratas Glycério de Freitas (UNIPAM)
Ana Luísa Soares de Miranda (UFMG)
Bethânia Cristhine de Araújo (UNIPAM)
Brendhal Almeida Silva (UFMG)
Camila de Fátima Nascimento (UNESP Jaboticabal)
Cinara da Cunha Siqueira Carvalho (Unimontes)
Cristiane Quiteria Caldeira (SEBRAE-DF)
Edilson Paes Saraiva (UFPB Areia)
Eliane de Sousa Costa (UNIPAM)
Estevão Vieira de Rezende (UNIPAM)
Everton Rusciolelli Nascimento (CONDESC)
Flávio Moreira de Almeida (UNIPAM)
Gilson Passos de Moraes (UNIPAM)
Guilherme Nascimento Cunha (UNIPAM)
Hélio Henrique Vilela (NUTRON GARGIL)
Jéssica Luana Guimarães Oliveira (UNIPAM)
Jeyson Cesary Lopes (UNIPAM)
Karine Cristine de Almeida (UNIPAM)
Junior Artur dos Reis (ATENAS)
Juliana Borges Pereira (UNIPAM)
Lorrayne de Barros Bosquetti (UNIPAM)
Lucas de Assis Ribeiro (UFU)
Luiz Flávio Nepomuceno do Nascimento (UNIPAM)
Marcelo Bernardi Manzano (UNIPAM)
Marcelo Coelho Lopes (UFMG)
Maria Clara Grossi Andrade (UNIPAM)
Matheus Matioli Mantovani (UFU)
Matilde da Conceição Pessoa (BRF)
Marieli de Lima (UFU)
Mirley Alves Vasconcelos
Nadia Grandi Bombonato (UNIPAM)
Nicolle Pereira Soares
Pollyanna Mafra Soares (FAZU)
Priscila Capelari Orsolin (UNIPAM)
Rosiane Gomes Silva Oliveira (UNIPAM)
Rossana Pierangeli Godinho Silva (UNIPAM)
Sady Alexis Chavauty Valdes (UNIPAM)
Stéphane Cristyne de Oliveira Estevão (UNESP Jaboticabal)
Walter Vieira da Cunha (UNIPAM)

Revisão

Geovane Fernandes Caixeta
Rejane Maria Magalhães Melo

Diagramação e Formatação

Jordana Bastos Mesavila

SUMÁRIO

ARTIGOS

- Influência da cetose, das doenças podais e da mastite no desempenho reprodutivo de vacas em lactação.....8**
Fernanda Borges Duarte
Maryelle Fernandes Duarte
- Achados anatomopatológicos da pneumonia canina.....21**
Michelle Victória Caixeta Da Silva
Maria Paula Silva Nunes
Juliana Borges Pereira
Eliane de Sousa Costa
- Comparação entre os índices de produtividade dos sistemas de produção leiteira *compost barn e free stall*36**
Maria Eduarda De Oliveira Batista
Rafaella Cristina Caetano
- Vacina de imunocastração: É possível melhorar a performance produtiva de bovinos confinados com essa ferramenta?.....50**
Isis Prizon
Gilson Passos de Moraes
- Avaliação microbiológica de *sushi e sashimi* comercializados na cidade de Patos de Minas (MG).....60**
Júlia Mariane Silva
Eliane de Sousa Costa
- Cinoterapia para pacientes com Síndrome de Down usuários do Centro Dia da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Patos de Minas (MG).....72**
Ingrid Rocha da Silva
Sady Alexis Chavauty Valdes
- Caracterização dos casos de mastite clínica em bovinos no estado de Minas Gerais.....82**
Leonam Araújo Fonseca
Flávio Moreira de Almeida

Influência da cetose, das doenças podais e da mastite no desempenho reprodutivo de vacas em lactação

Influence of ketosis, hoof diseases, and mastitis on the reproductive performance of lactating cows

FERNANDA BORGES DUARTE

Discente do curso de Medicina Veterinária (UNIPAM)
fernandabd@unipam.edu.br

MARYELLE FERNANDES DUARTE

Professora orientadora (UNIPAM)
maryellefernandes@unipam.edu.br

Resumo: O aumento da produtividade e a redução dos seus custos passam a ser medidas fundamentais a serem adotadas pelo produtor, tendo em vista que a margem de lucro, à qual a cadeia do leite é submetida, estreita-se cada vez mais. As vacas leiteiras são constantemente desafiadas, sendo submetidas a situações de exigências nutricionais, sanitárias, produtivas e reprodutivas. O prejuízo causado pelas doenças na eficiência reprodutiva não se restringe apenas às patologias que afetam o trato reprodutivo da fêmea; por esse motivo o objetivo desta pesquisa foi verificar a associação de quadros de cetose, a ocorrência de doenças podais ou de mastite com a queda no desempenho reprodutivo de vacas em lactação. Para isso, foram feitas análises de escore de locomoção, teste de mastite e mensuração de cetonas no sangue, além do exame ginecológico por meio de ultrassonografia para avaliar o quadro reprodutivo. Os resultados das análises obtidas indicam que há uma correlação inversa moderada entre os níveis de cetose e o status reprodutivo, em outras palavras, à medida que os níveis de cetose aumentam, há uma tendência de que o status reprodutivo piore. Apesar de visualmente as outras duas variáveis independentes (mastite e problemas podais) mostrarem influência, não demonstraram qualquer relação estatisticamente significativa com o status reprodutivo.

Palavras-chave: doenças; eficiência; produtividade.

Abstract: Increasing productivity and reducing costs have become essential measures for dairy producers, as profit margins in the dairy supply chain continue to narrow. Dairy cows are constantly challenged, facing nutritional, health, production, and reproductive demands. The negative impact of diseases on reproductive efficiency is not limited to pathologies affecting the female reproductive tract. Therefore, this study aimed to assess the association between ketosis, hoof diseases, and mastitis with decreased reproductive performance in lactating cows. To achieve this, locomotion scoring, mastitis testing, blood ketone measurement, and gynecological ultrasound examinations were conducted to evaluate reproductive status. The results indicated a moderate inverse correlation between ketosis levels and reproductive status, meaning that as ketosis levels increased, reproductive performance tended to decline. Although visually, the

other two independent variables (mastitis and hoof problems) appeared to have an influence, no statistically significant relationship with reproductive status was found.

Keywords: diseases; efficiency; productivity.

1 INTRODUÇÃO

Com a intensificação dos sistemas de produção e do melhoramento genético, ocorreram progressos essenciais na atividade leiteira. O melhoramento e a seleção resultaram em animais com maior capacidade digestiva e respiratória, melhor desenvolvimento da glândula mamária e tetos, conseqüentemente houve aumento da produção de leite (Borges *et al.*, 2017).

O prejuízo causado pelas doenças na eficiência reprodutiva de vacas leiteiras não se restringe apenas às patologias que afetam o trato reprodutivo da fêmea, como as doenças uterinas. Independentemente do local onde ocorre a infecção e a inflamação, há um comprometimento sistêmico que atrapalha o funcionamento normal dos órgãos reprodutivos afetando diretamente a reprodução (Ribeiro *et al.*, 2016; Campos *et al.*, 2018).

A cetose é uma doença metabólica que incide sobre bovinos de alta produção de leite; ela ocorre onde existe uma redução da concentração de glicose e um aumento significativo dos corpos cetônicos sanguíneos. Se pela ingestão de alimentos não for possível suprir as quantidades suficientes de hidratos de carbono degradáveis, dos quais é sintetizada a glicose através do ácido propiônico e do oxaloacético, há a necessidade de se degradarem as próprias gorduras do organismo, o que pode aumentar da formação de corpos cetônicos, levando o animal a um quadro de cetose clínica ou subclínica (Heidrich *et al.*, 1980).

A cetose subclínica não apresenta alterações clínicas, mas, por meio de exames específicos, pode-se perceber a elevação dos corpos cetônicos sanguíneos. As alterações mais observadas são hipoglicemia e cetonemia por aumento do β -hidroxibutirato (Souza *et al.*, 2012).

Em vacas de alta produção de leite, o desencadeamento da produção de corpos cetônicos se dá principalmente pela gliconeogênese realizada pela glândula mamária para produção de lactose (González *et al.*, 2014). Isto é um fato importante a se considerar, uma vez que o aumento das demandas metabólicas reduz a fertilidade das vacas (Wittwer, 2000).

Pesquisadores já associaram a deficiente atuação dos leucócitos, em vacas com hipercetonemia, ao desenvolvimento da mastite clínica (Suriyasathaporn *et al.*, 2021). Duffield (2000) também relacionou ambas as enfermidades; para o autor, o risco de desenvolver a mastite chega a ser 40 vezes maior em vacas com cetose. Kremer *et al.* (1993) induziram mastite experimental por *Escherichia coli* em vacas com balanço energético negativo por restrição alimentar e observaram que a mastite foi de moderada a grave em vacas sem cetose, em contrapartida todas as vacas com cetose apresentaram um quadro grave de mastite.

Outro fator de suma importância a ser considerado como um agravante na situação reprodutiva seriam as doenças podais. Pesquisas apontam que a claudicação

está associada com o atraso do primeiro serviço, da concepção e do aumento do intervalo entre partos (Souza *et al.*, 2006).

Também pode-se relacionar que rebanhos que apresentam alta incidência de afecções podais tendem a apresentar altos custos de produção, somando os custos diretos dos problemas de casco como o tratamento, a perda de peso e a diminuição da produção de leite. E dos custos indiretos decorrentes de problemas reprodutivos que foram ocasionados pelas afecções de casco, como descarte involuntário decorrente da infertilidade, aumento do custo dos dias em aberto, diminuição da eficiência reprodutiva decorrente da diminuição do escore corporal, entre outros (Cook, 2002).

Peeler *et al.* (1994) constataram significativa associação entre as afecções de cascos e de mastite. Os autores sinalizaram que fatores relacionados ao manejo poderiam predispor o animal a ambas as condições - além do fato de que animais que apresentam desconfortos podais passam mais tempo deitados, o que predispõe a contaminação dos tetos.

Silva *et al.* (2004), após avaliarem criteriosamente o pequeno número de casos de laminite clínica em relação às outras doenças digitais observadas nos bovinos de seu estudo, foi possível inferir que a mastite, inicialmente, mesmo quando sua manifestação fora subclínica, desencadeia um quadro de toxemia e/ou septicemia e, por via hematogênica, atinge as extremidades dos membros locomotores, provocando microlesões no endotélio vascular, liberação de histamina seguida de vasodilatação que, em tese, compromete o cório laminar e, conseqüentemente, a qualidade do estojo córneo (Silva *et al.*, 2004).

Allenstein (1981), Edwards (1982) e Livesey e Fleming (1984) sinalizaram que a histamina e as endotoxinas decorrentes das doenças sistêmicas, como a acetonemia, a mastite, a metrite e a acidose ruminal, são responsáveis por danos ao complexo laminar podal. Esses pesquisadores concluíram que a laminite aguda ter sido observada em animais portadores de doenças com a presença de endotoxinas mostra a inter-relação entre essas doenças.

Leslie *et al.* (2000) constataram que vacas em balanço energético negativo tem a capacidade de fagocitose por células polimorfonucleares e macrófagos reduzida, sendo a morte bacteriana também prejudicada pela presença de corpos cetônicos, além do mais há menor quantidade de citocinas produzidas pelos linfócitos em vacas cetogênicas, assim a capacidade dos leucócitos migrarem para um local onde haja necessidade de defesa fica reduzida.

Estudiosos já descreveram que a cascata que a mastite desencadeia no organismo dos animais afeta o sistema reprodutivo; nos animais acometidos, encontraram altos níveis de Interleucina (IL) 1a, b, 6, fator de necrose tumoral- α (TNF α), interferon - α (IFN α) e prostaglandina F2 α (PGF2 α) (Dahl *et al.*, 2018).

O TNF α aumenta a lise das células do blastocisto, diminui a proliferação celular, desregula a secreção de esteroides nas células da granulosa e células da teca, além de danificar o potencial de diferenciação das células tronco-embriônicas, conseqüentemente diminui a taxa de sobrevivência dos embriões (Kumar *et al.*, 2017).

O objetivo desta pesquisa foi verificar se há relação entre a presença da mastite e o declínio da reprodução em vacas afetadas por esta patologia, como também

averiguar se as afecções podais influem sobre fertilidade e se ambas têm alguma relação com os quadros de cetose.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal, da Comissão de Ética na Utilização de Animais do Centro Universitário de Patos de Minas, sob o protocolo 28/24 do CEUA/UNIPAM.

Os animais foram acompanhados durante os meses de junho de 2024 a agosto de 2024. Foram realizadas duas avaliações reprodutivas por mês, em uma fazenda leiteira comercial no município de Tapira (MG), cujos rebanhos são constituídos de 230 animais com composição genética variando de Gir $\frac{1}{2}$, Gir $\frac{3}{4}$ e Holandês. Os animais são mantidos em sistema semi-intensivo durante todo ano, recebendo suplementação volumosa à base de silagem de milho, além de concentrado balanceado de acordo com a produção leiteira, contendo entre 22 a 24% de proteína, água e sal mineral *ad libitum*.

A fazenda possui em média 70 vacas em lactação, com produção diária total de 1500 litros de leite (21,42 kg de leite/vaca/dia). As vacas são ordenhadas duas vezes ao dia. A terapia de secagem das vacas é feita aos 60 dias antes da data prevista para o parto, e o lote de vacas secas é separado dos demais e recebe dieta específica para essa fase, sendo constituída de volumoso, concentrado e suplementação mineral. O calendário sanitário obedece à legislação sanitária estadual para bovinos contra febre aftosa e brucelose, acrescidas das vacinas reprodutivas contra rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), diarreia viral bovina (BVD), leptospirose, além de raiva e das clostridioses. As vacas também são vermifugadas duas vezes ao ano, com alternância dos princípios ativos. As vacas são tratadas com somatotropina recombinante bovina (bST) a partir dos 60 dias pós-parto (DPP) com intervalo de 14 dias entre as aplicações, até atingirem 190 dias de gestação.

2.1 DIAGNÓSTICO DE MASTITE

Para o diagnóstico de mastite clínica, a cada ordenha as vacas foram avaliadas para identificar possíveis alterações tanto no aspecto do leite quanto no úbere.

As que apresentaram alguma alteração foram submetidas ao teste da caneca telada (de fundo preto), que consiste em retirar os três primeiros jatos de leite de cada teta, seguido da observação minuciosa do conteúdo com o objetivo de identificar qualquer alteração no material como grumos, coloração amarelada ou presença de pus.

2.2 AVALIAÇÃO DO ESCORE DE MOVIMENTO

O escore de locomoção das vacas foi avaliado de acordo com a escala proposta por Sprecher *et al.* (1997), a qual considera o escore 1 para uma vaca que se locomove normalmente e 5 para uma vaca com as costas arqueadas que reluta a se mover e transfere o peso do seu corpo para o lado contralateral ao membro afetado, erguendo-o do chão. Assim, vacas com escore de locomoção acima de dois, têm sua capacidade de locomoção prejudicada e foram consideradas como casos para afecções podais.

2.3 DIAGNÓSTICO DE CETOSE

Utilizamos o aparelho FreeStyleOptiumNeo com as tiras específicas para quantificar B - cetonas no sangue através da obtenção de uma gota de sangue proveniente da veia coccígea média de bovinos fêmeas em lactação para quantificar as cetonas no sangue dos animais que apresentaram sinais clínicos de cetose e/ou mastite e/ou afecções podais.

2.4 TABELA DE ESCORE REPRODUTIVO

Para análise de dados, foi elaborada uma tabela para associar a ocorrência de cetose, mastite e problemas podais com um escore reprodutivo de 1 a 6.

Tabela 1: Escore Reprodutivo

Classificação	
1	Anestro patológico; ocorre em casos de patologias uterinas como fetos macerados e mumificados, ou mesmo patologias ovarianas como cistos foliculares e luteinizados.
2	Anestro profundo; folículos pequenos ou ausentes, menor que 7 mm, não palpáveis, sem ovulação e ausência de corpo lúteo.
3	Anestro superficial; presença de tônus uterino e de folículos com mais de 7 mm de diâmetro nos ovários e sem corpo lúteo (CL).
4	Cíclica, com presença de corpo lúteo.
5	Prenha de 0 a 2 meses
6	Prenha acima de 2 meses

Fonte: elaboração dos autores, 2024.

2.5 AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA

Os exames ultrassonográficos foram realizados por via transretal, utilizando-se um aparelho portátil da marca CHISON, modelo ECO-1, acoplado a um transdutor linear de 5 MHz. As avaliações foram numa frequência de duas vezes por mês.

2.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A abordagem quantitativa foi feita para avaliar as relações entre as variáveis independentes (cetose, mastite, problemas podais) e a variável dependente (status reprodutivo) em bovinos. Os métodos empregados foram selecionados para explorar tanto associações lineares quanto não lineares, além de verificar possíveis interações entre as variáveis.

Para a realização das análises estatísticas, foi utilizado o software Python, especificamente as bibliotecas *pandas*, *stats models*, *scipy* e *matplotlib*. Python foi escolhido devido à sua robustez em análise de dados, flexibilidade e ampla gama de bibliotecas disponíveis para análises estatísticas. As análises foram conduzidas em um ambiente de programação Python 3.12, garantindo a reprodutibilidade e precisão dos resultados. Utilizamos a análise de correlação de Spearman para investigar a relação entre os níveis de cetose e o status reprodutivo. Esse método foi escolhido por ser não paramétrico.

Spearman é apropriado para avaliar correlações entre variáveis ordinais e intervalares quando não se pode assumir uma distribuição normal. O coeficiente de correlação de Spearman mede a força e a direção da associação monotônica entre duas variáveis. Um valor de correlação próximo a -1 indica uma forte correlação negativa, enquanto um valor próximo a 1 indica uma forte correlação positiva. Um p-valor foi calculado para avaliar a significância estatística da correlação observada. No software, a função *spearman* da biblioteca *scipy* foi utilizada para calcular o coeficiente de correlação e o p-valor.

Também foi utilizado o teste de associação qui-quadrado para avaliar as associações entre as variáveis categóricas mastite, problemas podais e o status reprodutivo. Esse teste é adequado para verificar se há uma associação significativa entre duas variáveis categóricas em tabelas de contingência. O teste de qui-quadrado avalia a independência entre as variáveis ao comparar as frequências observadas com as esperadas sob a hipótese nula de independência. No software, a função *chi2_contingency* da biblioteca *scipy* foi empregada para realizar o teste.

Complementarmente, foram gerados gráficos descritivos para visualizar as distribuições das variáveis e suas possíveis interações. A biblioteca *matplotlib* foi utilizada para criar gráficos de dispersão e diagramas de barras, permitindo uma visualização clara das relações entre as variáveis.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise obtidos na correlação de Spearman foi de -0,36, o que indica que há uma correlação inversa moderada entre os níveis de cetose e o status reprodutivo. Em outras palavras, à medida que os níveis de cetose aumentam, há uma tendência de o status reprodutivo estar em níveis mais baixos. Como os números mais baixos no status reprodutivo estão associados a maior influência, isso sugere que níveis mais altos de cetose podem estar associados a um impacto negativo significativo no status reprodutivo.

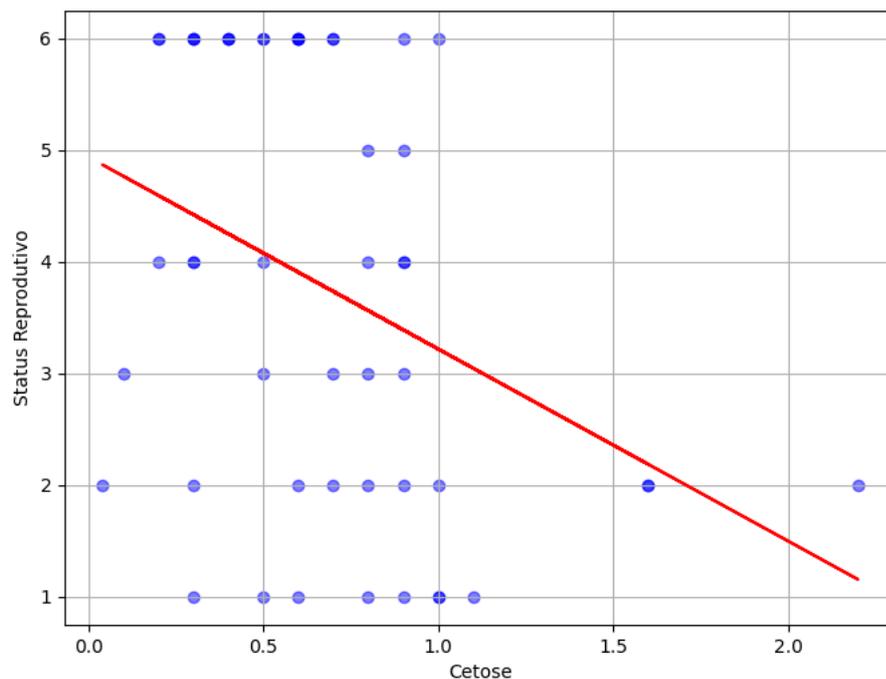
O que vai de acordo com Zang *et al.*, (2013) que puderam observar que quando as concentrações de corpos cetônicos aumentam as perdas se iniciam, pois a presença desse metabólico influencia diretamente o metabolismo do animal, provocando processos inflamatórios no fígado, interferindo no funcionamento das células endoteliais com aumento do fluxo de sangue nas veias porta e hepáticas e diminuição da secreção de citocinas em resposta a infecções, alterações no metabolismo de minerais, ácidos graxos e hidratos de carbono (Zhang *et al.*, 2013).

Walsh *et al.*, (2007) também ressaltam que vacas com concentração circulante de β -hidroxibutirato (BHBA) maior que 1,0 mmol/L, na primeira semana pós-parto, foram menos propensas a ficarem gestantes na primeira inseminação artificial (IA). Na segunda semana pós-parto, os animais que apresentaram BHBA circulantes maiores que 1,4 mmol/L apontaram uma chance de emprenhar na primeira IA significativamente menor.

Na primeira ou segunda semana pós-parto, nos animais que apresentam valores de cetose subclínica circulantes, a probabilidade de virem a ficar prenhes é 20% menor. Em vacas que ultrapassam os valores de cetose subclínica, a probabilidade de prenhez foi reduzida em 50% após a primeira IA pós-parto. A partir dessa análise, tanto a concentração circulante do BHBA quanto a duração da alta circulação do BHBA causam um efeito negativo na taxa de prenhez ao primeiro serviço (Walsh *et al.*, 2007).

Orihuela A. (2000), em sua pesquisa, comprovou que é 1,5 vezes maior risco de uma vaca com BHBA acima de 1,2 mol/L de não estar cíclica, o que vai de acordo com o encontrado no presente estudo, em que todas as vacas que apresentaram resultados acima de 1,2 mol/L estavam em anestro.

Gráfico 1: Correlação de Spearman entre cetose e status reprodutivo



Fonte: dados da pesquisa, 2024.

O gráfico de dispersão visualiza a tendência inversa entre os valores de cetose e o status reprodutivo. A linha de tendência vermelha reforça a relação inversa encontrada pela análise de correlação.

No teste qui-quadrado, o p-valor de 0,009 é menor que 0,05, o que indica que a correlação observada é estatisticamente significativa. Isso significa que há evidências suficientes para afirmar que existe uma relação significativa entre a cetose e o status reprodutivo, confirmando o estudo de Walsh *et al.* (2007).

Em relação à mastite, o p-valor associado é 0,464, o que indica que não há evidência estatística significativa para rejeitar a hipótese nula de que não há associação entre mastite e o status reprodutivo. Com um p-valor maior que 0,05, pode-se concluir que não há uma associação estatisticamente significativa entre a ocorrência de mastite e o status reprodutivo. Barbosa *et al.* (2018) observaram que o impacto da mastite na reprodução depende do momento em que o caso clínico ocorre. Hertl *et al.* (2010) também observaram que o impacto da mastite na reprodução depende do momento em que o caso clínico ocorre. Independentemente do agente envolvido, se a mastite aconteceu entre 15 dias antes da inseminação artificial (IA) e 36 dias depois, houve diminuição na probabilidade de concepção, o maior impacto foi observado quando o caso clínico ocorreu de 0 a 7 dias após a IA (Hertl *et al.*, 2010).

Neste trabalho, não foram diagnosticadas vacas com mastite subclínica. Hudson *et al.* (2012) averiguaram, em seus estudos, que, mesmo na forma subclínica a mastite pode causar redução na fertilidade. Schrick *et al.* (2001) também mostraram que a mastite subclínica reduziu o desempenho reprodutivo de forma similar à mastite clínica.

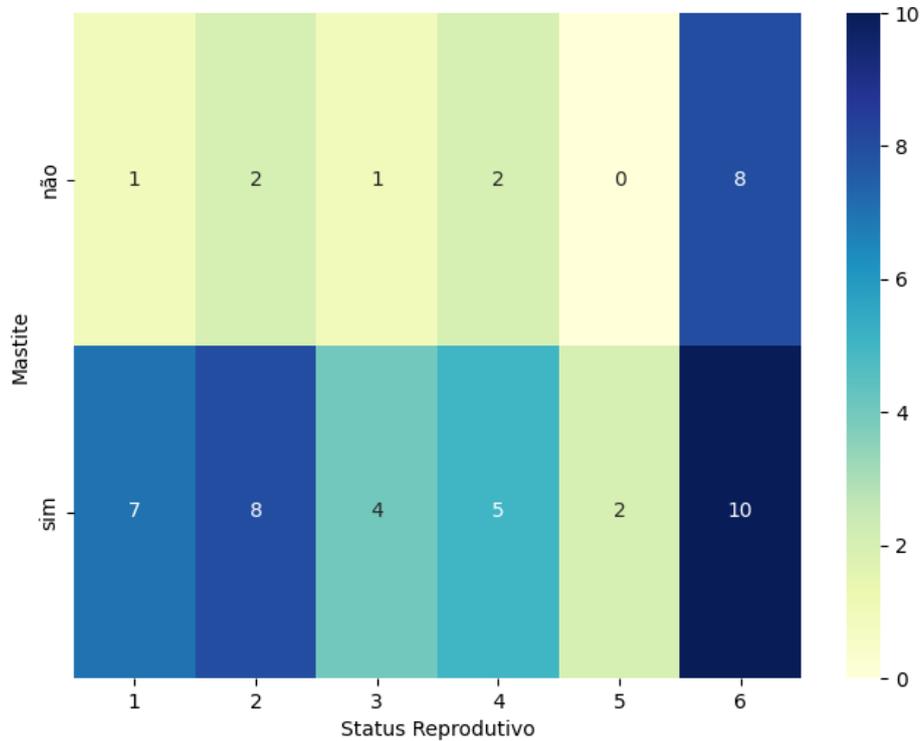
Além da forma de manifestação, clínica ou subclínica, outro fator a ser discutido é se o impacto na fertilidade é gerado em decorrência da mastite causada por agentes gram-positivos ou agentes gram-negativos. Alguns autores como Soto *et al.* (2003) e Hansen *et al.* (2004) relataram que os distúrbios na fertilidade são desencadeados principalmente pelo LPS; dessa maneira, a mastite causada por bactérias gram-negativas seria a mais importante, já que o LPS é um lipopolissacarídeo exclusivo desses agentes.

O que Dalanezi *et al.* (2020), comparando a diferença entre os patógenos que ocasionam mastite no impacto na reprodução, encontraram, como resultados, que vacas afetadas por bactérias gram-negativas apresentaram pior desempenho reprodutivo em comparação com as afetadas por bactérias gram-positivos e grupo controle.

Em animais que adquirem a mastite, há um aumento no intervalo estral, diminuição da fase lútea, os quais prejudicam a formação e manutenção das gestações, logo, impedem o desenvolvimento do embrião (WANG *et al.*, 2021).

Lavon *et al.* (2011) encontraram uma taxa de prenhez baixa em vacas que apresentavam um alto nível de CCS antes da inseminação artificial - pode-se, assim, relacionar que vacas que possuem CCS alta, o que é indicativo de presença de mastite, tem influência negativa na reprodução. O que não se pôde provar neste estudo, pois, apesar de se ter 36 animais com mastite, dos quais 19 mostraram queda de status reprodutivo, o tamanho relativamente pequeno da amostra e a falta de variabilidade nas categorias limitaram a capacidade do teste de detectar associações reais. Isso é especialmente relevante quando o qui-quadrado não é significativo.

Quadro 2: Mastite versus status reprodutivo



Fonte: dados da pesquisa, 2024.

Em se tratando da relação entre problemas podais e o status reprodutivo, o p-valor associado é 0,658, o que também indica uma ausência de associação estatisticamente significativa. Esses resultados sugerem que, na população analisada, a presença de problemas podais não influencia significativamente o status reprodutivo dos animais conforme categorizado nos níveis de 1 a 6. Dessa forma, outras variáveis podem estar desempenhando um papel mais importante na determinação do status reprodutivo, e mais estudos podem ser necessários para investigar outros fatores potenciais.

Situações de estresse liberam cortisol, que interfere diretamente nas funções do hipotálamo e da hipófise, o que, conseqüentemente, gera diminuição na liberação de LH e FSH, afetando os processos reprodutivos (Cunningham, 2014). Neste trabalho, pôde-se estabelecer relação entre as podopatias com o desconforto, que foi visível nos animais. Porém estatisticamente não foi provada a relação direta entre as variáveis.

Os animais que apresentaram alguma patologia locomotora, como dermatite interdigital, úlcera de sola e/ou laminite, tiveram queda no escore de condição corporal (ECC) e apresentaram pior desempenho reprodutivo, sendo que dos 22 animais com afecções podais, 10 estavam com resultados reprodutivos insatisfatórios e 4 apresentavam cistos foliculares. Hafez e Hafez (2004) constataram que os níveis elevados de cortisol suprimem a liberação pré-ovulatória de LH, provocando o desenvolvimento de cistos Segundo Fortune *et al.* (2007), o estresse causa uma maior liberação de cortisol, que pode alterar parcialmente a onda pré-ovulatória de LH. Se o folículo não consegue

se romper para ocorrer a ovulação, ele continua aumentando seu tamanho e acaba por formar o cisto folicular ovariano (COF).

Ewing *et al.* (1999) afirmam que vacas leiteiras com laminite (estresse crônico) apresentam menores concentrações de progesterona, taxa de ovulação, crescimento e diâmetro folicular e maior período puerperal. Agentes estressores, atuando sozinhos ou em conjunto, ativando o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HHA), estão associados com a inibição da secreção de gonadotrofinas, principalmente o hormônio luteinizante (LH) (Rivier; Rivest, 1991), o que vai contra os resultados desta presente pesquisa, já que 3 animais analisados com graves problemas podais estavam cíclicos com a presença de um corpo lúteo (CL) viável e 9 encontravam-se prenhas.

Apesar de não ter sido provada tal influência, foi visível que os animais com podopatias apresentavam pior ECC. Concordando com Soares (2019) que afirmou que as vacas que claudicam apresentam maior queda na produção de leite, além de pior escore de condição corporal, maior intervalo entre partos e maior número de serviços por prenhez, elevando a taxa de descarte precoce de animais no rebanho e aumentando prejuízos para a fazenda.

4 CONCLUSÃO

Embora a cetose tenha mostrado uma associação significativa com o status reprodutivo, as outras duas variáveis independentes (mastite e problemas podais) não demonstraram qualquer relação estatisticamente significativa com o status reprodutivo. Isso pode indicar que a cetose é um fator mais crítico para a saúde reprodutiva dos animais, enquanto mastite e problemas podais podem não ser tão determinantes nesse contexto, ou que os dados não foram suficientes para revelar uma relação clara.

REFERÊNCIAS

ALLENSTEIN, L. C. Lameness of cattle. **Canadian Veterinary Journal**, Ottawa, v. 22. p. 65-67, 1981.

BARBOSA, L. F. S. P. *et al.* Somatic cell count and type of intra mammary infection impacts fertility from in vitro produce dembryo transfer. **Theriogenology**, vol. 108, p. 291-296, 2018.

BORGES, J. R. J. *et al.* Doenças dos dígitos dos bovinos: nomenclatura padronizada para o Brasil. **Revista CFMV**, Brasília, v. 73, p. 45-52, 2017.

CAMPOS, C. C. *et al.* Intramammary infusion of lipopolysaccharide promotes inflammation and alters endometrial gene expression in lactating Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v. 101, n., p. 10440-10455, 2018.

COOK, N. B. Casco: doenças, custo, fatores de risco e prevenção: novos enfoques na produção de bovinos. **Conapex Jr**, Uberlândia, p. 8-14, 2002.

CUNNINGHAM, K. B. G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 5. ed. [S. l.]: Guanabara Koogan, 2014.

DAHL, M. O. *et al.* Epidemiologic and economic analyses of pregnancy loss attributable to mastitis in primiparous. **Holstein cows**, 2018.

DALANEZI, F. M. *et al.* **Influence of pathogens causing clinical mastitis on reproductive variables of dairy cows**. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32089296/>.

DUFFIELD, T. Subclinical ketosis in lactating dairy cattle. **Vet Clin North Am Food Anim Pract**, Philadelphia, n. 16, p. 231-254, 2000.

EDWARDS, G. B. Acute and subacute laminitis in cattle. **Veterinary Annual**, v. 22, p. 99-106, 1982.

EWING, S. A. **Farm animal well-being: stress physiology, animal behavior, and environmental design**. [S. l.]: Prentice-Hall, 1999.

FORTUNE, I. E. Ovarian follicular growth and development in mammals. **Biology of Reproduction**, 2007.

GONZÁLEZ, F. H. D. *et al.* Transtornos clínicos em vacas leiteiras no período de transição. **Transtornos metabólicos nos animais domésticos**. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2014.

HAFEZ, E. S; HAFEZ, B. **Reprodução animal**. 7. ed. Barueri, 2004.

HANSEN, P. J. *et al.* Mastitis and fertility in cattle – possible involvement of inflammation or immune activation in embryonic mortality. **Am J Reprod Immunol**, 2004.

HEIDRICH, H. D. *et al.* Enfermidades metabólicas e carências. *In*: HEIDRICH, H. D. *et al.* **Manual de patologia bovina**. São Paulo: Varela livros Ltda. São Paulo, 1980, p. 191-192.

HERTL, J. A. *et al.* Effects of clinical mastitis caused by grampositive and gram-negative bacteria and other organisms on the probability of conception in New York State Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 93, p. 1551-1560, 2010.

HUDSON, C. D. *et al.* Associations between udder health and reproductive performance in United Kingdom dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 95, p. 3683-3697, 2012.

- KREMER, W. J. *et al.* Severity of Experimental Escherichia coli Mastitis in Ketonemic and Nonketonemic Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, v. 76, p. 3428–3436, 1993.
- KUMAR, N. *et al.* Mastitis effects on reproductive performance in dairy cattle: a review. **Tropical animal health and production**, 2017.
- LAVON, Y. *et al.* Naturally occurring mastitis effects on timing of ovulation, steroid and gonadotrophic hormone concentrations, and follicular and luteal growth in cows. **Journal of Dairy Science**, v. 93, p. 911-921, 2011.
- LESLIE, K. E. *et al.* The influence of negative energy balance on udder health. **National Mastitis Council**, 2000.
- LIVESEY, C. T.; FLEMING, F. L. Nutritional influences on laminitis, sole ulcer and bruised sole in Friesian cows. **Vet Rec.**, v. 114, p. 510-512, 1984.
- ORIHUELA, A. Some factors affecting the behavioural manifestation of oestrus in cattle: a review. **Appl Anim Behav Sci**, v. 70, p.1-16, 2000.
- PEELER E.J. *et al.* Inter-relationships of periparturient diseases in dairy cows. **Vet. Rec.**, v. 5, p: 129-132, 1994.
- RIBEIRO, E. S. *et al.* Carry over effect of postpartum inflammatory diseases on developmental biology and fertility in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 99, n. 3, p. 2201-2220, 2016.
- RIVIER, C.; RIVEST, S. Effect of stress on the activity of the hypothalamic-pituitary-gonadal axis: peripheral and central mechanisms. **Biol Reprod**, v. 45, p. 523-532, 1991.
- SCHRICK, F. N. *et al.* Influence of subclinical mastitis during early lactation on reproductive parameters. **Journal of Dairy Science**, v. 84, p. 1407-1412, 2001.
- SILVA, L. A. F. *et al.* Estudo comparativo entre três tratamentos cirúrgicos para duas formas de apresentação clínica da pododermatite bovina, **Congr. Bras. Med. Vet.**, Goiânia, Brasil, 2004.
- SOARES, L. Podologia Bovina. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 13, n. 2, p. 304-319, abril - junho 2019.
- SOTO, P. *et al.* Identification of possible mediatorso embryonic mortality caused by mastitis: Actions of lipopolysaccharide, prostaglandin F2 α and thenitric oxide generator, sodium nitroprusside dihydrate, on oocyte maturation and embryonic development in cattle. **American Journal Reproductive Immunology**, v. 50, p. 263-272, 2003.

SOUZA, R. C. *et al.* Perdas econômicas ocasionadas pelas enfermidades podais em vacas leiteiras confinadas e sistema de free stall. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Betim (MG), v. 58, n. 6, 2006.

SOUZA, R. C. *et al.* Cetose bovina. **Revista Veterinária e Zootecnia em Minas**, p. 10-13, 2012.

SPRECHER, D. J. *et al.* A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. **Theriogenology**, v. 41, p. 1179-1167, 1997.

SURIYASATHAPORN, Y. H. *et al.* Mechanisms by which mastitis affects reproduction in dairy cow: a review. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 56, n. 9, p. 1165-1175, 2021.

WANG, N. *et al.* Mechanisms by which mastitis affects reproduction in dairy cow: a review. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 56, n. 9, p. 1165-1175, 2021.

WALSH, R. B. *et al.* The effect of subclinical ketosis in early lactation on reproductive performance of postpartum dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 90, n. 6, p. 2788-2796, June 2007.

WITTWER, F. Diagnóstico dos desequilíbrios metabólicos de energia em rebanhos bovinos. In: GONZÁLEZ, F. H. D.; BARCELLOS, J. O. J.; OSPINA, H. **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000, p. 9-22.

ZHANG, H. *et al.* Plasma metabolomic profiling of dairy cows affected with ketosis using gas chromatography/mass spectrometry. **BMC veterinary research**, 2013.

Achados anatomopatológicos da pneumonia canina

Anatomopathological findings in canine pneumonia

MICHELLE VICTÓRIA CAIXETA DA SILVA
Discente do curso de Medicina Veterinária (UNIPAM)
michellevictoria@unipam.edu.br

MARIA PAULA SILVA NUNES
Médica Veterinária
mariapsn@unipam.edu.br

JULIANA BORGES PEREIRA
Professora orientadora (UNIPAM)
julianabp@unipam.edu.br

ELIANE DE SOUSA COSTA
Professora coorientadora
elianesousa@unipam.edu.br

Resumo: A pneumonia canina é uma enfermidade frequente, sendo que o vírus da cinomose ocasiona a doença de maneira secundária. O presente estudo objetivou descrever os achados macroscópicos e microscópicos em pulmão de um animal acometido por pneumonia e ampliar o acervo de material histológico do Laboratório de Microscopia – UNIPAM. Foi observado, na necropsia, traqueia anêmica, fibrina aderente em pericárdio e pulmões, áreas congestionadas, consistência friável, ausência de líquido inflamatório purulento e maior comprometimento do pulmão esquerdo, com pontos sugestivos de necrose. Na microscopia, presença pneumonia intersticial viral, presença de corpúsculos de inclusão citoplasmáticos, presença de célula sincicial, edema pulmonar, paredes dos alvéolos e septos interalveolares espessados, sem exsudato, acúmulo de fibrina no lúmen alveolar, infiltrado inflamatório em lúmen de brônquios e bronquíolos. Concluiu-se que os sinais clínicos, com achados macroscópicos e histológicos, corroboram o diagnóstico final, sendo um método eficaz para o diagnóstico da cinomose.

Palavras-chave: cinomose; necropsia; histopatologia.

Abstract: Canine pneumonia is a common disease, often occurring secondarily to canine distemper virus infection. This study aimed to describe the macroscopic and microscopic findings in the lungs of a dog affected by pneumonia and to expand the histological collection of the Microscopy Laboratory at UNIPAM. Necropsy findings included anemic trachea, fibrin adhesion in the pericardium and lungs, congested areas, friable consistency, absence of purulent inflammatory fluid, and greater involvement of the left lung, with necrotic foci. Microscopic examination revealed viral interstitial pneumonia, cytoplasmic inclusion bodies, syncytial cells, pulmonary edema, thickened alveolar walls and interalveolar septa without exudate, fibrin accumulation in the alveolar lumen, and inflammatory infiltrate in the lumen of bronchi and bronchioles. It was concluded that the clinical signs, along with macroscopic and histological

findings, support the final diagnosis, reinforcing histopathology as an effective method for diagnosing canine distemper.

Keywords: canine distemper; necropsy; histopathology.

1 INTRODUÇÃO

A pneumonia canina é uma patologia bastante comum, podendo acometer cães de qualquer raça, sexo e idade. Por definição, o termo *pneumonia* se refere ao processo inflamatório que envolve os pulmões, que são órgãos presentes na cavidade torácica, participam do processo respiratório e compõem o Trato Respiratório Inferior.

A principal função dos pulmões é realizar as trocas gasosas (hematose), que acontecem no interior dos alvéolos pulmonares. Para que ocorra a hematose, é necessária a interação dos sistemas respiratório e cardiovascular, na qual o sangue presente nos capilares são oxigenados devido ao mecanismo da inspiração (Alonso, 2007).

O tecido pulmonar funcional é composto por duas células que exercem funções distintas. O pneumócito tipo 1, responsável pela estruturação e troca gasosa, compoendo mais de 90% da área alveolar, e o pneumócito tipo 2, encarregado de produzir surfactante, evitando aderência nos alvéolos.

A pneumonia compromete toda essa área pulmonar e geralmente é causada pela entrada de agentes infecciosos ou não, nas vias aéreas, que acabam adentrando o Trato Respiratório Inferior (TRI). Os principais agentes causadores de pneumonia em cães são os vírus, bactérias, fungos e parasitas (Alonso, 2007).

A pneumonia viral em cães pode ocorrer na forma aguda ou crônica. De acordo com Alonso (2007), os vírus da cinomose canina e o adenovírus canino causam a forma aguda da doença, mas seus sintomas são resultados de uma complicação por infecção microbiana secundária, pois os vírus sozinhos não causam esse quadro clínico.

Em relação à pneumonia bacteriana canina, frequentemente ocorre por contaminação principalmente com as bactérias *Bordetella bronchiseptica* e *Streptococcus zooepidemicus*. As pneumonias parasitárias podem se manifestar de forma aguda letal, ou assintomática, dependendo da carga parasitária presente nos pulmões, e dos locais em que estão acumulados os parasitas. Os parasitas de maior atenção são *Oslerus osleri* e *Aelurostrongylus abstrusus*. Em se tratando de pneumonias fúngicas, as mais comuns em cães são por infecção de blastomicose, histoplasmose e a coccidioidomicose.

Existem também pneumonias não infecciosas, causadas por alguma alteração no organismo, como é o caso da pneumonia aspirativa. Nesse tipo de patologia, ocorre aspiração de conteúdo, geralmente vindos da boca e do esôfago, para os pulmões, desenvolvendo um processo irritativo, podendo desencadear até mesmo uma pneumonite química.

Entre as pneumonias não infecciosas, é importante ressaltar a pneumonia química, que ocorre em razão da inalação de alguma substância química (fumaça por exemplo), capaz de irritar os pulmões. A inflamação provocada por agentes químicos pode fragilizar o parênquima, favorecendo o aparecimento de infecções bacterianas secundárias (Sanjay, 2020).

Através das análises macroscópicas, será possível realizar uma avaliação detalhada do parênquima pulmonar, observando a textura, a coloração, se estão colabados, se apresenta dilatação dos brônquios, a presença de bronquiectasia e da broncopneumonia, entre outros. Na microscopia, observa-se a celularidade com alterações, presença de infiltrados inflamatórios, células multinucleadas, além da presença de macrófagos e neutrófilos ao redor de infiltrado inflamatório.

O presente estudo teve por objetivo descrever os achados macroscópicos e histológicos no tecido pulmonar de um animal acometido por pneumonia canina secundária decorrente de cinomose e ampliar o acervo de material histológico do Laboratório de Microscopia, no bloco D do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, por meio da confecção de lâminas histológicas. Esse material será utilizado como recurso metodológico no processo ensino-aprendizado.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo, foi analisado 1(um) cadáver de cão disponível e destinado à necropsia no Centro Clínico Veterinário do UNIPAM. A partir de então, foi realizada a análise macroscópica e, posteriormente, foram coletados fragmentos dos pulmões, condicionados no frasco estéril de coleta, contendo formol 10%, etiquetado e direcionado para o Laboratório de Histopatologia, no Centro Clínico Veterinário do UNIPAM, onde o material retirado desse espécime passou pelo processamento, até se obter as lâminas finais. Ao final do processo, foram 2 (duas) lâminas do cadáver animal, totalizando 2 (duas) lâminas histológicas.

2.1 ANÁLISE MACROSCÓPICA

Para realização da macroscopia, fez-se necessária lâmina de bisturi, pinça anatômica, navalha de microtomia, facas com lâminas retas, tábuas, luvas de látex, lápis, borracha e régua de metal. Antes de iniciar a análise, foram conferidos os dados no frasco e a requisição e avaliados o acondicionamento do tecido e o material utilizado para fixação (Dias, 2017).

Foram observados os seguintes parâmetros na macroscopia: textura e consistência do órgão, coloração dos lobos e traqueia, áreas colabadas e edemaciadas, presença de isquemia, bronquiectasia e broncopneumonia, alargamento dos septos interlobulares (em decorrência do edema e por deposição de fibrina), espessamento de pleura, bem como áreas de necrose e congestão, líquido inflamatório purulento ou não, além de nódulos e demais alterações visíveis a olho nu. Os achados macroscópicos encontrados foram descritos neste estudo.

2.2 ANÁLISE MICROSCÓPICA

Foi realizada a confecção das lâminas histológicas para análise microscópica. Os pulmões foram cortados com uma lâmina de bisturi n. 23; em seguida, passaram pelo processo de fixação, que consiste na primeira etapa para preparo das lâminas histológicas, sendo foram inseridas no formol 10%. Por ser de fácil acesso e simples de

manusear, o formol tem sido o fixador mais utilizado nesses procedimentos. O tempo de fixação depende do tamanho do fragmento do tecido, podendo variar de 6 até 24 horas (Timm, 2005).

Posteriormente, fez-se a inclusão, etapa responsável por impregnar o tecido numa substância com consistência firme, para que o tecido pudesse ser cortado em camadas delgadas. A substância utilizada, pela sua praticidade e consistência, foi a parafina. Para isso, foi realizada primeiramente a desidratação, que consiste em remover toda a água do tecido e substituí-la por álcool, seguida da diafanização, na qual ocorre a substituição do álcool por xilol; por último, a impregnação da parafina, no interior dos tecidos, substituindo o xilol (Robbins *et al.*, 2014).

A próxima etapa foi a microtomia, para que se obtivessem cortes finos e delgados, do tecido impregnado com parafina, com o uso de um micrótomo, que apresenta lâminas de aço, capazes de confeccionar cortes uniformes. Os cortes obtidos apresentaram de 5 a 7 micrômetros e seguiram para o banho-maria, que tem a finalidade de remover qualquer dobra que existir (Robbins *et al.*, 2014).

Depois, os fragmentos obtidos na microtomia foram incluídos em albumina e dispostos em lâminas limpas e higienizadas. Por fim, as lâminas passaram pela secagem, em uma estufa a 60° C, em até 24 horas. As etapas de confecção das lâminas ocorreram seguindo a metodologia preconizada por Robbins *et al.* (2014).

A última etapa foi a coloração, que permitiu a visualização do material com maior qualidade, pela microscopia de luz. Os corantes utilizados foram Eosina e Hematoxilina, obedecendo-se à seguinte ordem: primeiro, foi necessário ligar a capela de exaustão e mergulhar a lâmina em uma cuba contendo a solução 1 de xilol, por 5 minutos. Em seguida, foi transferida para outra cuba, contendo a solução 2 de xilol, aguardando-se por mais 5 minutos (Robbins *et al.*, 2014).

Após a imersão no xilol, o próximo passo foi transferir a lâmina para as soluções 1 e 2 de álcool absoluto e, em cada uma delas, aguardaram-se 3 minutos. Depois a lâmina passou pela imersão em álcool 95%, nas soluções 1 e 2, ficando por 3 minutos em cada uma delas (Robbins *et al.*, 2014).

Feitas todas as imersões, a lâmina foi lavada em água corrente por 10 minutos, e seguiu para a etapa da coloração, em que foi mergulhada na Hematoxilina por 01 minuto. Para se retirar o excesso do corante, a lâmina foi lavada novamente em água corrente por 5 minutos. Depois, foi mergulhada na Eosina e ficou também durante 3 minutos; por fim, foi lavada novamente por mais 5 minutos em água corrente. Por fim, foi colocada para secar ao ar livre.

Na microscopia, foram observados os seguintes parâmetros: aspectos celulares e morfológicos, bem como a presença de hemólises, leucócitos em região de infiltrado inflamatório, áreas de fibrose. Foram avaliados o tecido epitelial de revestimento alveolar, o espaço alveolar e a luz bronquiolar. Dependendo da natureza da patogenia, observaram-se macrófagos epitelioides, células multinucleadas gigantes, conteúdo mucóide e até mesmo mineralização das paredes de bronquíolos e alvéolos. Foi verificada nas lâminas a presença de bactérias e fungos leveduriformes e filamentosos, que podem indicar o possível agente etiológico da pneumonia.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 DADOS GERAIS

No período de 14 de agosto de 2024, foi realizada, no Centro Clínico Veterinário do UNIPAM, a necropsia de um canino. Estabeleceu-se o diagnóstico de pneumonia secundária decorrente da cinomose canina. Foi realizado o exame macroscópico e microscópico, e os dados foram utilizados no presente estudo.

O animal era um canino, sem raça definida (SRD), macho, com peso de 7,100 kg, pelagem branca e onze anos de idade que, durante a anamnese, a tutora relatou queixa de vômito, inapetência, emagrecimento e dificuldade respiratória durante o mês de julho de 2024. Na oportunidade, o animal foi levado a uma clínica veterinária; segundo a tutora, foi feito tratamento com doxiciclina, prednisolona, apeviten BC e glicopan, tendo uma melhora que não se manteve. No dia da consulta, o animal estava com alimentação e água forçadas. Além disso, foi relatada pela tutora a presença de secreção amarelada e respiração pesada, com hiperventilação.

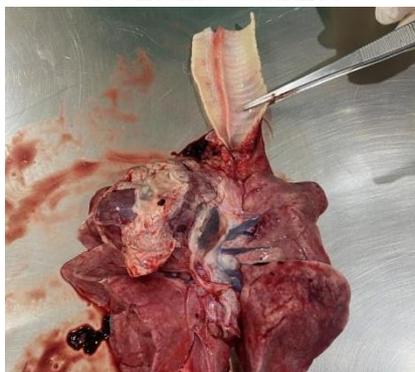
No exame clínico do cão, foi aferida frequência respiratória de 56 mpm, estando, portanto, aumentada. As mucosas do animal estavam hipocoradas, podendo ser indicativo de anemia, e turgor cutâneo maior que dois segundos, indicando desidratação. A frequência cardíaca aferida foi de 68 bpm e a temperatura de 39,2 graus, sendo considerado hipertermia a partir de 39,5 graus. O canino se encontrava apático e com escore corporal 3/9. Foi verificada a presença de secreção nasal amarelada, com fluxo bilateral, reflexo de tosse negativo, espirro com secreção e respiração pesada, sendo que estes parâmetros indicam uma patologia em trato respiratório inferior, não se devendo, entretanto, descartar uma infecção de trato respiratório superior. Na auscultação pulmonar, foi verificada a presença de crepitação e ruídos. A ausculta cardíaca foi considerada abafada. O animal apresentou mioclonias e nistagmo. Após o exame clínico do animal, foram solicitados os seguintes exames: hemograma, bioquímico e teste rápido para cinomose.

Durante os exames complementares, o resultado do teste rápido para cinomose (Alere Cinomose Ag) foi positivo. No hemograma, na leitura da série vermelha, foi verificada anemia não regenerativa, o que pode ser resultado de má nutrição, consequência da doença. Na leitura da série branca, foi constatada a neutrofilia e a linfocitopenia, o que resultou na contagem de leucócitos totais dentro dos parâmetros; a neutrofilia é indicativa de inflamações e a linfocitopenia pode ser causada por desnutrição ou por doenças crônicas. Foi feita a pesquisa de hemoparasitas, cujo resultado foi negativo. No bioquímico, foram verificadas ALT, creatinina e albumina, sendo que ALT e creatinina se encontravam dentro dos parâmetros de referência, enquanto albumina estava diminuída (hipoalbuminemia), por má nutrição. Após os exames, o animal foi internado no Centro Clínico Veterinário do UNIPAM devido a uma pneumonia secundária; não apresentando melhora, veio a óbito às 14 horas do dia 14 de agosto de 2024, por uma parada cardiorrespiratória.

3.2 ANÁLISE MACROSCÓPICA

O animal foi destinado, após autorização da tutora, para realização de necropsia no dia 14 de agosto de 2024. Na necropsia, foi verificada a presença de mucosa da traqueia anêmica (Fig. 1), a presença de fibrina na caixa torácica (Fig. 2), sendo essa fibrina do tipo aderente que se encontrava aderida ao pericárdio e pulmões. Foi verificado, também, um maior comprometimento do pulmão esquerdo, o qual apresentava pontos sugestivos de necrose (Fig. 3). Ambos os pulmões estavam com áreas congestionadas (Fig. 4) com consistência friável, sem presença de líquido inflamatório purulento. Durante a necropsia, foi realizada coleta de um fragmento do pulmão direito e um fragmento do pulmão esquerdo, os quais foram armazenados, separadamente, em formol 10%, identificados, e destinados para preparação de 2 (duas) lâminas histopatológicas. Os achados macroscópicos encontrados no animal, após a necropsia, encontram-se na Tabela 1.

Figura 1: Mucosa da traqueia hipocorada em um canino sem raça definida (SRD), macho de 11 (onze) anos de idade, com pneumonia secundária decorrente da cinomose canina.



Fonte: arquivo dos autores, 2024.

Figura 2: Presença de fibrina na caixa torácica, em um canino sem raça definida (SRD), macho de 11 (onze) anos de idade, com pneumonia secundária decorrente da cinomose canina.



Fonte: arquivo dos autores, 2024.

Figura 3: Área sugestiva de necrose tecidual, em um canino sem raça definida (SRD), macho de 11 (onze) anos de idade, com pneumonia secundária decorrente da cinomose canina.



Fonte: arquivo dos autores, 2024.

Figura 4: Pulmão congestionado, em um canino sem raça definida (SRD), macho de 11 (onze) anos de idade, com pneumonia secundária decorrente da cinomose canina.



Fonte: arquivo dos autores, 2024.

Tabela 1: Achados macroscópicos observados durante a realização da necropsia em canino com pneumonia secundária infectado pelo vírus da cinomose canina

Achados macroscópicos	Resultado
Textura e consistência do pulmão	Pulmão de consistência friável
Coloração dos lobos	Avermelhada
Coloração da traqueia	Anêmica
Áreas colabadas	Não
Presença de isquemia, bronquiectasia e broncopneumonia	Não
Alargamento dos septos interlobulares	Não
Espessamento de pleura	Não
Áreas de necrose	Sim
Áreas congestionadas	Sim
Líquido inflamatório purulento	Não
Presença de nódulos	Não

Demais alterações visíveis a olho nu	Presença de fibrina aderente na caixa torácica, aderida no pulmão e pericárdio. Maior comprometimento do pulmão esquerdo.
--------------------------------------	--

Fonte: dados da pesquisa, 2024.

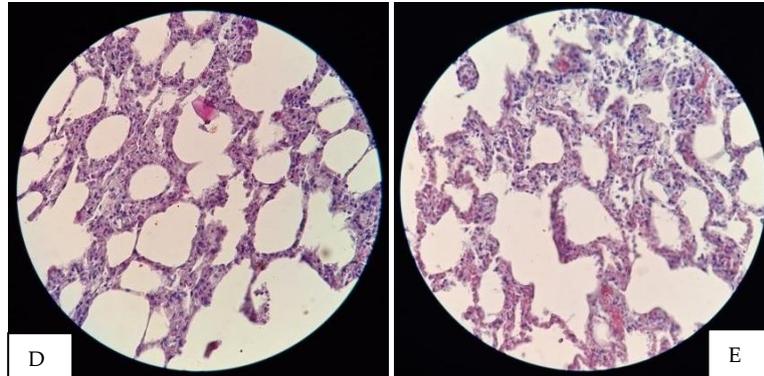
A cinomose, apesar de não apresentar nenhuma ligação com o sexo, é mais comumente relatada em cães machos (Sonne *et al.*, 2009), como o animal desse estudo, além disso, animais sem raça definida, em alguns estudos, foram mais afetados pela doença (Sonne *et al.*, 2009), assim como o canino aqui apresentado, seguido da raça Poodle (Sonne *et al.*, 2009). Alterações como pulmões não colabados, edemaciados e de coloração avermelhada foram encontradas no presente trabalho, sendo esses achados semelhantes aos encontrados por Sonne *et al.* (2009). Além desses achados, é descrita a presença de corrimento ocular e nasal, hiperqueratose dos coxins digitais, hipertrofia do timo, hiperemia da mucosa intestinal (Ghellioni; Luz; Rossato, 2017; Sonne *et al.*, 2009) e gástrica, pústulas abdominais, presença de secreção ceruminosa no conduto auditivo externo e hidrocefalia (Sonne *et al.*, 2009), que não foram avaliados no presente estudo.

Além disso, neste estudo, foi observada a traqueia anêmica, o que não é descrito, normalmente, de maneira específica, entretanto, já foi encontrada a presença de mucosas pálidas em casos de pneumonia secundária a cinomose por outros autores (Ghellioni; Luz; Rossato, 2017). Já foi descrito que, além dos pulmões e intestinos, os demais órgãos não apresentaram alterações (Ghellioni; Luz; Rossato, 2017). Ademais, foi relatado pulmão com consistência firme com áreas multifocais brancas em um relato de caso de pneumonia secundária a cinomose (Ghellioni; Luz; Rossato, 2017), diferentemente dos achados deste estudo.

3.3 ANÁLISE MICROSCÓPICA

Os achados microscópicos do tecido dos pulmões do animal com pneumonia secundária a Cinomose, neste estudo, incluíram pneumonia intersticial viral no pulmão direito e esquerdo, com espessamento das paredes dos alvéolos e septos interalveolares devido à presença de proliferação celular e ausência de exsudato. Esses achados estão demonstrados na Figura 5.

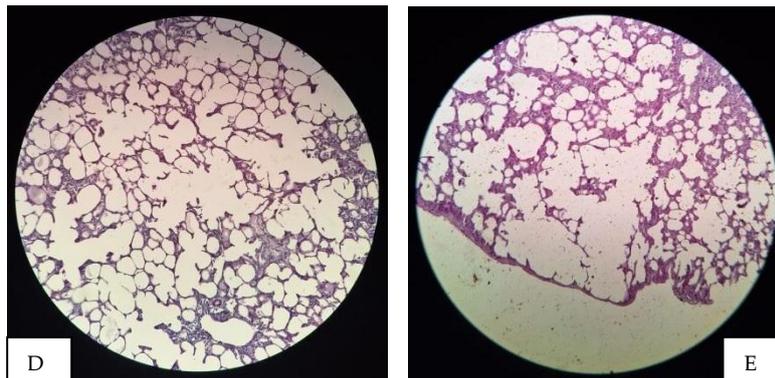
Figura 5: Pulmão direito e esquerdo característico de pneumonia intersticial viral: paredes dos alvéolos e septos interalveolares espessados, em razão da proliferação celular. Sem exsudato. HE. Obj. 40X



Fonte: arquivo dos autores, 2024.

Além disso, foi observada presença de edema pulmonar no pulmão direito e esquerdo, como demonstrado na Figura 6.

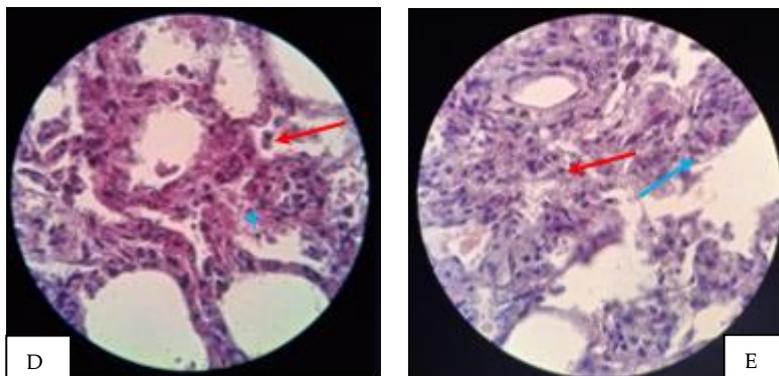
Figura 6: Pulmão direito e esquerdo com edema pulmonar. HE. Obj. 10X.



Fonte: arquivo dos autores, 2024.

Foi observada, neste estudo, a presença de corpúsculos de inclusão citoplasmáticos e células sinciciais, ambos característicos de pneumonia decorrente do vírus da Cinomose no pulmão direito e esquerdo (Fig. 7).

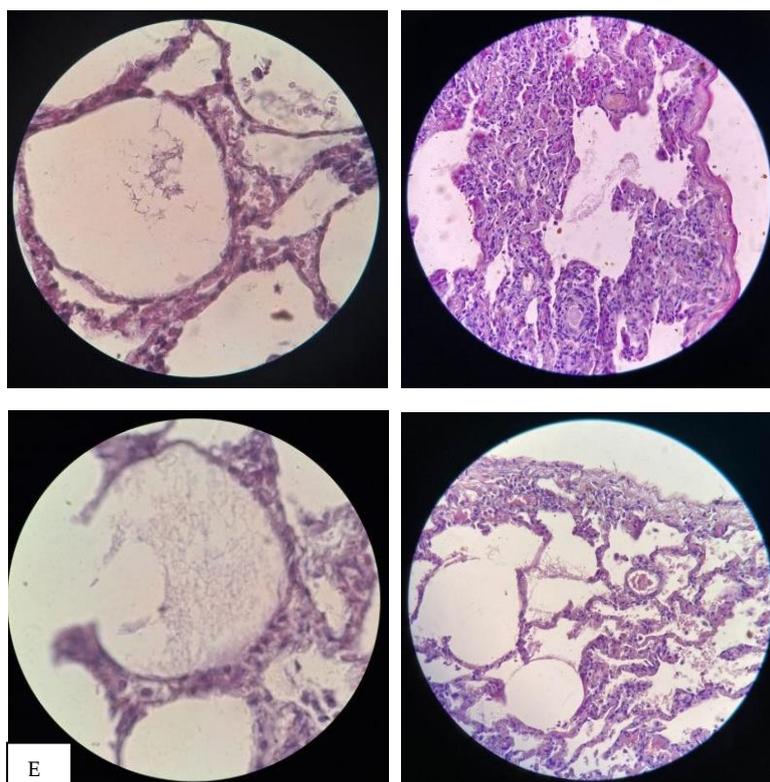
Figura 7: Pulmão direito e esquerdo com a presença de corpúsculos de inclusão citoplasmáticos (seta vermelha), característicos de pneumonia pelo vírus da cinomose e célula sincicial (seta azul). Característica do vírus da cinomose. HE. Obj. 40X



Fonte: Arquivo dos autores, 2024.

Nesse estudo foi identificada a presença de fibrina acumulada no lúmen dos alvéolos pulmonares, de maneira multifocal, em pulmão direito e esquerdo (Fig. 8).

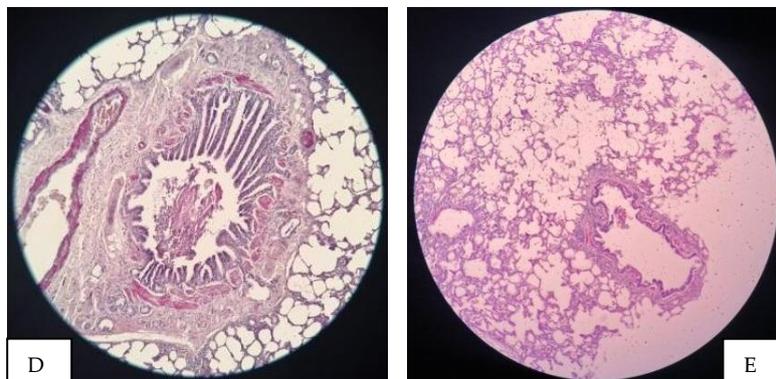
Figura 8: Pulmão direito e esquerdo. Acúmulo de fibrina no lúmen alveolar. HE. Obj. 40X.



Fonte: arquivo dos autores, 2024.

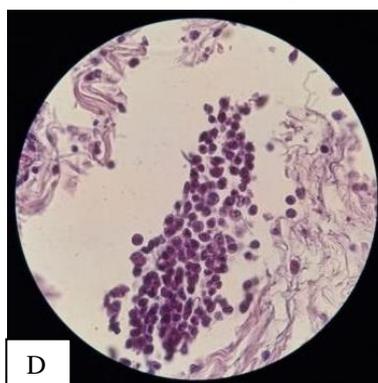
Ademais, foi verificada a presença de infiltrado inflamatório em lúmen do brônquio de pulmão direito e em bronquíolo de pulmão esquerdo (Fig. 9) e infiltrado inflamatório de leucócitos no pulmão direito (Fig. 10).

Figura 9: Pulmão direito e esquerdo. Brônquio e bronquíolo com infiltrado inflamatório no lúmen. HE. Obj. 10X.



Fonte: arquivo dos autores, 2024.

Figura 10: Infiltrado inflamatório de leucócitos em pulmão direito. HE. Obj. 100X.



Fonte: arquivo dos autores, 2024.

Na Tabela 2, estão descritas todas as alterações microscópicas observadas durante a realização da leitura de lâminas de pulmão direito e esquerdo de canino com pneumonia secundária, devido à infecção pelo vírus da cinomose.

Tabela 2: Alterações microscópicas observadas durante a realização da leitura de lâminas de pulmão direito e esquerdo de canino com pneumonia secundária, devido infecção pelo vírus da cinomose canina

Alterações em pulmão direito	Alterações em pulmão esquerdo
Pneumonia intersticial viral	Pneumonia intersticial viral
Presença de corpúsculos de inclusão citoplasmáticos	Presença de corpúsculos de inclusão citoplasmáticos
Presença de célula sincicial	Presença de célula sincicial
Edema pulmonar	Edema pulmonar
Paredes dos alvéolos e septos interalveolares espessados	Paredes dos alvéolos espessadas
Sem exsudato	Sem exsudato

Acúmulo de fibrina no lúmen alveolar	Acúmulo de fibrina no lúmen alveolar
Infiltrado inflamatório em lúmen de brônquios e bronquíolos	Infiltrado inflamatório em lúmen de brônquios e bronquíolos
Infiltrado inflamatório de leucócitos	

Fonte: dados da pesquisa, 2024.

Os achados microscópicos em tecidos pulmonares infectados pela cinomose incluíram, no presente estudo, pneumonia intersticial, edema pulmonar, presença de células sinciciais e corpúsculos de inclusão viral, o que está em conformidade com achados por outros pesquisadores (Sonne *et al.*, 2009; Frade, 2011).

A pneumonia intersticial é mais frequentemente associada a infecções virais, podendo, em casos de imunossupressão, estar relacionada com o comprometimento de órgãos linfoides, podendo levar a infecções secundárias (Frade, 2011). Outra característica relevante da pneumonia intersticial é o curso da patologia, sendo, geralmente, relatada em casos de infecção crônica (Santos; Alessi, 2023). Além disso, a ausência de exsudato observada nesta pesquisa é explicada pelo tipo de pneumonia presente em casos de cinomose, visto que, microscopicamente, a pneumonia intersticial tem caráter predominantemente proliferativo, o que difere de outros casos de pneumonia, como a pneumonia lobar, que é predominante exsudativa (Santos; Alessi, 2023).

O edema pulmonar pode ter como causas aumento da pressão hidrostática, aumento da permeabilidade vascular, diminuição da pressão oncótica e obstrução da drenagem linfática (Santos; Alessi, 2023). Em casos de pneumonia, a causa principal do edema pulmonar é a ocorrência de lesões no epitélio alveolar, que ocasiona o aumento da permeabilidade vascular. A lesão no epitélio dos alvéolos pode ocorrer por inalação de gases nocivos, toxinas sistêmicas, anafilaxia e processos inflamatórios do pulmão (Santos; Alessi, 2023), como é o caso da pneumonia relatada neste estudo. Microscopicamente a presença de edema é visualizada em forma de fluido eosinofílico que preenche todo o alvéolo pulmonar (Santos; Alessi, 2023), como é observado na Figura 6.

A presença de corpúsculos de inclusão viral e células sinciciais é um achado comum em casos de pneumonia secundária a cinomose (Frade, 2011), sendo um importante método para diagnóstico post-mortem, visto que essas alterações são características de patologias virais, podendo ser encontradas em diferentes tecidos, como intestinos, mesentério, vesícula urinária, pulmões, entre outros (Sonne *et al.*, 2009). Entretanto, a presença de corpúsculos de inclusão e células sinciciais não é um achado patognomônico de cinomose, podendo ser causado por outros vírus, como alguns herpesvírus (Niemeyer *et al.*, 2015; Almeida, 2006).

Histologicamente, é observada, em inflamações do sistema respiratório, a presença de infiltrado inflamatório, podendo ter como células predominantes, geralmente, macrófagos, linfócitos e ocasionalmente neutrófilos (Santos; Alessi, 2023), sendo que, neste estudo, foi visualizada presença de infiltrado inflamatório mononuclear, o que já foi relatado em outros estudos (Frade, 2011). As células mononucleares do sistema imunológico, responsáveis pela presença de infiltrado

inflamatório, são linfócitos e monócitos. Os linfócitos possuem como função principal a produção de resposta imunológica mediada por células ou produção de anticorpos, comum em casos de infecções virais (Thrall *et al.*, 2024), como é o caso aqui apresentado. Na inflamação linfocítica, é comum que sejam encontrados outros tipos celulares, como neutrófilos segmentados (Thrall *et al.*, 2024), que não foram encontrados nesta pesquisa.

Ademais, foi visualizado espessamento das paredes dos alvéolos e septos interalveolares por alguns pesquisadores (Sonne *et al.*, 2009; Frade, 2011), o que foi encontrado neste estudo. O espessamento da parede dos alvéolos ocorre em razão da proliferação celular, resultante da pneumonia intersticial, e da infiltração de células inflamatórias (Santos; Alessi, 2023), concordando com os achados microscópicos aqui citados. Frade (2011), já relatou a presença de agregados bacterianos, o que não foi observado neste estudo.

Além disso, a imunossupressão causada pelo vírus da cinomose torna o animal mais susceptível a infecções secundárias, sendo que já foi relatada a visualização de cistos de *Toxoplasma gondii* em tecidos pulmonares (Frade, 2011), o que não foi encontrado no presente estudo.

A presença de fibrina no interior de alvéolos observada nesta pesquisa não é um achado comum em casos de infecção por cinomose, sendo assim, provavelmente, tenha ocorrido devido a comprometimento de pequenos vasos sanguíneos. A fisiologia da coagulação apresenta conversão de fibrinogênio em fibrina em lesões teciduais com comprometimento de circulação sanguínea (Franco, 2001).

Ao final deste estudo, as lâminas foram doadas para o acervo do Laboratório de Microscopia do Bloco D do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).

4 CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu concluir que os sinais clínicos do animal, juntamente com achados macroscópicos e histológicos, corroboraram o diagnóstico final da pneumonia secundária devido à infecção pelo vírus da cinomose, sendo, portanto, um método eficaz para o diagnóstico post-mortem da cinomose. São necessários mais estudos sobre o tema, a fim de elevar o repertório científico a respeito da patologia, possibilitando aos médicos veterinários o diagnóstico precoce da doença.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Sabrina Ribeiro de. **Reprodução experimental da mamilite pelo herpesvírus bovino tipo 2 (BoHV2) em ovinos**. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria (RS) 2006.

ALONSO, J. A. M. **Enfermidades respiratórias em pequenos animais**. São Paulo: Interbook, 2007.

- DIAS, Eliana Pedra. **Patologia geral**: orientações básicas em macroscopia e histotecnologia. 2017. Disponível em: <http://patologiapos.sites.uff.br/wp-content/uploads/sites/143/2017/05/Orienta%C3%A7%C3%B5es-b%C3%A1sicas-em-Macroscopia-e-Histotecnologia-no-SAP-HUAP.pdf>.
- FEITOSA, Francisco L. F. **Semiologia veterinária**: a arte do diagnóstico. 4. ed. Rio de Janeiro: Rocca, 2020.
- FRADE, Maria Talita Soares. **Aspectos epidemiológicos, clínicos e patológicos da cinomose canina**. 2011. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia), Curso de Bacharelado em Medicina Veterinária, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande - Patos - Paraíba - Brasil, 2011
- FRANCO, Rendrik F. Fisiologia da coagulação, anticoagulação e fibrinólise. **Medicina, Ribeirão Preto**, v. 34, n. 3/4, p. 229-237, 2001.
- FRANCO, Rendrik F. Fisiologia da coagulação, anticoagulação e fibrinólise. **Medicina (Ribeirão Preto)**, Ribeirão Preto, Brasil, v. 34, n. 3/4, p. 229–237, 2001. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/3998>.
- FRAPPIER, Brian L; EURELL, Jo Ann. **Histologia veterinária de Dellmann**. 6. ed. Barueri (SP): Editora Manole Saúde; 2012.
- GARTNER, Leslie P.; HIATT, James L. **Tratado de histologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.
- GHELLIONI, Marcel; LUZ, Mariela da; ROSSATO, Cristina Krauspenhar. Pneumonia secundária a cinomose canina: relato de caso. *In*: SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO PESQUISA E EXTENÇÃO, XXII. Cruz Alta, RS. **Anais**. Cruz Alta (RS), 2017.
- JUNQUEIRA, L. C. U; CARNEIRO, J. **Histologia e seus métodos de estudo**: histologia básica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
- JUNQUEIRA, L. C. U.; JUNQUEIRA, L. M. M. S. **Técnicas básicas de citologia e histologia**. São Paulo: Santos, 1983.
- NIEMEYER, C. *et al.* Um novo herpesvírus associado à laringotraqueíte em pinguins de magalhães (*Spheniscus magellanicus*) no sul do Brasil. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 13, n. 2, p. 37-38, 2015.
- ROBBINS, S. L. *et al.* **Bases patológicas das doenças**. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

SANJAY, Sethi. **Pneumonia por aspiração e pneumonite química**. 2020. Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt-br/casa/dist%C3%BArbios-pulmonares-e-das-vias-respirat%C3%B3rias/pneumonia/pneumonia-por-aspira%C3%A7%C3%A3o-e-pneumonite-qu%C3%ADmica>.

SANTOS, Renato de L.; ALESSI, Antonio C. **Patologia veterinária**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2023. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527738989/>.

SANTOS, Renato de Lima; ALESSI, Antônio Carlos. **Patologia Veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Rocca, 2016.

SONNE, Luciana *et al.* Achados patológicos e imuno-histoquímicos em cães infectados naturalmente pelo vírus da cinomose canina. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 29, n. 2, p.143-149, fevereiro 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/KLPhzpwRbssQ7yZ7Jcd3LRh/?format=pdf&lang=pt>.

THRALL, Mary A. *et al.* **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2024. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527740418/>.

TIMM, Lílian de L. Técnicas rotineiras de preparação e análise de lâminas histológicas. **Caderno La Salle XI**, volume 2, n. 1, p. 231-9, 2005.

Comparação entre os índices de produtividade dos sistemas de produção leiteira *compost barn* e *free stall*

Comparison of productivity indexes between Compost Barn and Free Stall dairy production systems

MARIA EDUARDA DE OLIVEIRA BATISTA
Discente do curso de Medicina Veterinária (UNIPAM)
mariaoliveira1@unipam.edu.br

RAFAELLA CRISTINA CAETANO
Professora orientadora (UNIPAM)
rafaellacristinac@unipam.edu.br

Resumo: A produção leiteira é uma atividade agropecuária essencial, e o Brasil é dos maiores produtores mundiais. O sistema de confinamento das vacas leiteiras é um fator determinante na produtividade, sendo os sistemas *Compost Barn* e *Free Stall* amplamente utilizados no país. No *Compost Barn*, as vacas têm maior liberdade de movimento e utilizam camas compostáveis, promovendo seu bem-estar e potencialmente aumentando a produção de leite, além de facilitar o manejo de dejetos e reduzir doenças. Em contrapartida, o *Free Stall* limita o movimento dos animais, permitindo maior controle da alimentação e de outros fatores de produção, mas pode aumentar o estresse e problemas de saúde, como mastite. Este estudo objetivou comparar a produtividade das vacas em ambos os sistemas, realizado em duas fazendas na região do Alto Paranaíba, Minas Gerais. Os dados foram coletados por meio do software de gestão zootécnica e financeira de propriedades leiteiras Ideagri e incluíram indicadores como a produção média de leite, saúde e bem-estar animal (incidência de mastite) e parâmetros reprodutivos (taxa de serviço, concepção, prenhez e intervalo entre partos). A análise dos resultados não apontou um sistema como superior ao outro de forma absoluta, evidenciando que ambos possuem vantagens e desvantagens. Assim, a escolha entre *Compost Barn* e *Free Stall* deve considerar as características específicas da propriedade e do rebanho, além de fatores como o manejo, o bem-estar animal e o conforto, para otimizar os resultados.

Palavras-chave: *Compost Barn*; *Free Stall*; produtividade; sistemas de produção leiteira.

Abstract: Dairy production is an essential agricultural activity, and Brazil is one of the world's largest producers. The confinement system for dairy cows is a key factor in productivity, with the *Compost Barn* and *Free Stall* systems being widely used in the country. In the *Compost Barn* system, cows have greater freedom of movement and use compostable bedding, promoting their well-being and potentially increasing milk production while also facilitating manure management and reducing disease incidence. In contrast, the *Free Stall* system limits animal movement, allowing greater control over feeding and other production factors but potentially increasing stress and health issues such as mastitis. This study aimed to compare cow

productivity in both systems, conducted on two farms in the Alto Paranaíba region, Minas Gerais. Data were collected using the Ideagri livestock and financial management software and included indicators such as average milk production, animal health and well-being (mastitis incidence), and reproductive parameters (service rate, conception rate, pregnancy rate, and calving interval). The analysis of results did not identify one system as absolutely superior to the other, highlighting that both have advantages and disadvantages. Therefore, the choice between Compost Barn and Free Stall should consider the specific characteristics of the farm and herd, as well as factors such as management, animal welfare, and comfort, to optimize results.

Keywords: Compost Barn; Free Stall; productivity; dairy production systems.

1 INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira constitui uma das principais atividades do setor agropecuário global, e o Brasil destaca-se como um dos maiores produtores mundiais. A escolha do sistema de confinamento na produção de leite exerce influência direta sobre a produtividade das vacas leiteiras (EMBRAPA, 2023). De acordo com Black *et al.* (2013), o desempenho produtivo das vacas não somente está limitado ao seu potencial genético, mas também é fortemente condicionado por fatores ambientais e práticas de manejo.

No contexto da indústria leiteira, a otimização da produtividade é essencial para garantir a viabilidade econômica dos produtores, permitindo que eles permaneçam competitivos no mercado. Vários fatores influenciam diretamente a produção de leite, mas o sistema de confinamento se destaca como um dos elementos mais importantes nesse processo. Os sistemas de confinamento mais comuns utilizados pelos produtores são o *Compost Barn* e o *Free Stall*, ambos com características específicas que podem impactar o bem-estar dos animais e a eficiência da produção. O *Compost Barn*, por exemplo, oferece um espaço onde os dejetos são compostados, proporcionando um ambiente mais confortável e saudável para as vacas. Já o *Free Stall* permite que os animais se movimentem livremente entre as baias, favorecendo sua interação e conforto. A escolha entre esses modelos pode influenciar não apenas a produtividade, mas também a sustentabilidade e os custos operacionais da propriedade (Ribeiro *et al.*, 2017).

O sistema de confinamento adotado para vacas leiteiras desempenha um papel significativo na sua produtividade. A produção de leite é influenciada por diversos fatores, como o bem-estar animal, a eficiência reprodutiva e a prevalência de doenças. Embora o *Compost Barn* e o *Free Stall* sejam amplamente utilizados no alojamento de vacas leiteiras, esses sistemas podem exercer diferentes impactos sobre o desempenho produtivo do rebanho (Black *et al.*, 2013).

O sistema *Compost Barn* oferece elevado padrão de qualidade de vida às vacas, garantindo-lhes maior liberdade de movimentação e permitindo o comportamento natural da espécie. Além disso, esse sistema possibilita um manejo mais eficiente dos dejetos, contribuindo para a redução da incidência de doenças relacionadas ao manejo inadequado de resíduos (Fregonesi *et al.*, 2017). Esse sistema é composto por uma pista de alimentação revestida com piso de concreto, que deve possuir ranhuras para melhor aderência dos animais e em anexo uma grande área de cama, de livre circulação para descanso dos animais (GUESINE *et al.*, 2020).

O galpão conta ainda com um sistema de ventilação para garantir conforto térmico e melhorar o bem-estar das vacas. Além do manejo diário da cama com o intuito de promover a compostagem do material orgânico utilizado misturado aos dejetos dos animais, promovendo assim uma maior sanidade ao sistema (Massi, 2021). Nesse sistema, a eficácia do processo de compostagem é diretamente dependente das condições ambientais, que incluem a taxa de oxigênio, temperatura, umidade, quantidade de matéria orgânica, além do tamanho e atividade das populações microbianas ali presentes (Llonch *et al.*, 2021). A compostagem age, aumentando a temperatura da cama, causando a redução das populações microbianas e a umidade da cama, intensificando a taxa de secagem (Andrade *et al.*, 2022)

Por outro lado, o sistema *Free Stall* é projetado para aumentar a eficiência produtiva ao limitar o movimento das vacas. Essa restrição facilita um controle mais rigoroso sobre a alimentação e outros fatores que impactam a produção de leite. Contudo, essa limitação na mobilidade pode resultar em estresse para os animais, o que, por sua vez, pode elevar a incidência de problemas de saúde, como mastite e laminite, comprometendo o bem-estar das vacas e a rentabilidade da propriedade (Cook *et al.*, 2004). É importante que os produtores levem em consideração esses riscos ao optar por esse sistema, buscando um equilíbrio entre a eficiência e a saúde dos animais. Nesse sistema, os animais são mantidos soltos em um galpão cercado, equipado com ventiladores e aspersores de água. O espaço é dividido em duas áreas: uma para exercício e alimentação e outra com baias individuais para descanso. A área de ordenha fica em um anexo próximo, facilitando o manejo e a coleta do leite, promovendo o bem-estar dos animais e a eficiência da produção (Araújo, 2021).

A parte mais importante das instalações é o planejamento da forma correta, para permitir o máximo de conforto do animal, uma movimentação tranquila e sua contenção prática e rápida, além de permitir a expansão para um número maior de animais (Zopollatto *et al.*, 2022).

2 MATERIAL E MÉTODOS

O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, sob número de protocolo 69/24, em 26 de junho de 2024. Com termo adendo aprovado pelo número de protocolo 69/24, em 05 de julho de 2024.

O presente estudo foi conduzido em duas fazendas com diferentes sistemas de confinamento para gado leiteiro. A Fazenda 1 utiliza um barracão *Compost Barn* aberto, com ventilação garantida por ventiladores estrategicamente distribuídos no espaço. A divisão dos animais foi feita em 4 lotes de acordo com sua produção leiteira. A Fazenda 2 adota o sistema *Free Stall*, utilizando ventilação cruzada (*Cross Ventilation*) e utilizando o mesmo sistema de divisão de lotes. No estudo, foram coletados dados de 400 animais, sendo 200 animais de cada fazenda e em ambas sendo animais da raça Holandesa.

Os dados foram obtidos por meio do software de gestão Ideagri, coletados pelos funcionários durante as rotinas diárias das fazendas e inseridos no sistema pelo médico veterinário responsável.

A pesquisa foi estruturada como uma análise comparativa dos dados, utilizando o software Excel para elaboração de tabelas e gráficos apresentados ao longo do trabalho. Foram analisados índices reprodutivos, como taxa de serviço, taxa de concepção, taxa de prenhez e intervalo entre partos, além de indicadores relacionados à mastite clínica e à produção média de leite, abrangendo o período de junho de 2023 a junho de 2024. Os índices reprodutivos (taxa de serviço, taxa de concepção, taxa de prenhez) foram avaliados em intervalos de três semanas, enquanto os índices de mastite clínica e produção de leite foram mensurados mensalmente.

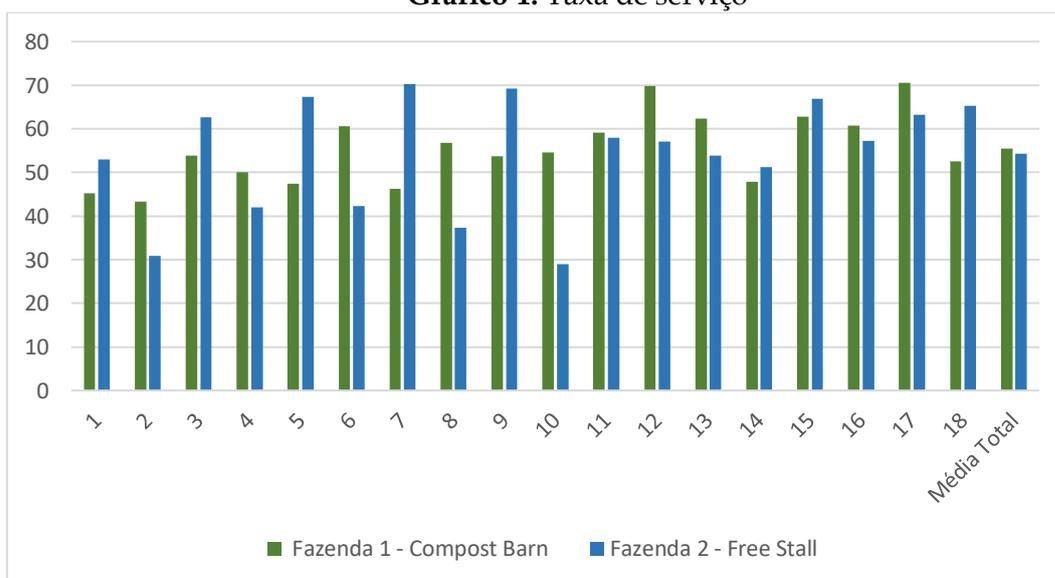
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ÍNDICES REPRODUTIVOS

Um estudo conduzido por Leso *et al.* (2020) descreve que o sistema *Compost Barn*, com sua área aberta e superfície confortável, que permite às vacas a ficarem em estação, se locomoverem e descansarem, oferece condições similares às do pasto em comparação com o sistema *Free Stall*. Essa semelhança reduz as limitações comportamentais associadas às baias individuais e ao pavimento de concreto, facilitando a expressão do comportamento natural das vacas. Além disso, considerando que a detecção de cio depende significativamente da observação do comportamento das vacas, o sistema *Compost Barn* pode favorecer melhores resultados nessa área. A liberdade de movimento e a oportunidade para expressar comportamentos naturais no *Compost Barn* facilitam a identificação dos sinais de cio, o que pode melhorar a eficiência do manejo reprodutivo. Barberg *et al.* (2007) observaram um aumento na taxa de detecção de cio e de prenhez de 4,5% e 3,3%, respectivamente, no sistema *Compost Barn*.

Pode-se observar essa vantagem na detecção de cio pela taxa de serviço no Gráfico 1, em que a Fazenda 1 obteve um resultado superior na média total final.

Gráfico 1: Taxa de serviço



No Gráfico 1, as análises foram realizadas a cada 3 semanas. Apesar da grande variação das taxas durante o ano, ao somar e fazer a média total, a Fazenda 1 – *Compost Barn* tem um melhor resultado em relação a Fazenda 2 – *Free Stall*, sendo 55,42 e 54,25% respectivamente, tendo uma diferença de 1,17% no resultado final.

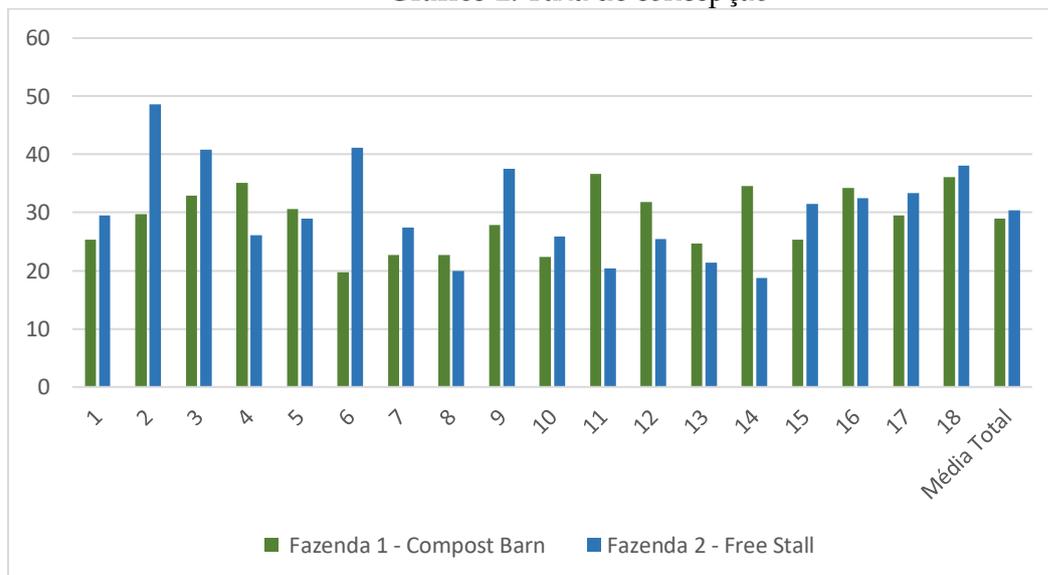
Oliveira *et al.* (2024) demonstraram que a incidência de problemas de saúde animal e distúrbios reprodutivos é significativamente menor no sistema *Compost Barn*. Contudo, se o manejo da cama não for adequado para assegurar superfícies secas, confortáveis e saudáveis para os animais, pode haver uma deterioração nos indicadores de sanidade e reprodução.

Na fazenda analisada, o manejo da cama dos animais é realizado pelo menos duas vezes ao dia, utilizando um trator equipado com um escarificador. Esse procedimento é executado enquanto as vacas estão sendo ordenhadas, o que garante que a cama permaneça limpa e em boas condições, proporcionando maior conforto aos animais. A cama de compostagem, se não for adequadamente manejada, pode acumular uma alta carga microbiana, o que representa um sério risco à saúde das vacas.

Essa contaminação é particularmente preocupante, pois os microrganismos podem estar em contato constante com a superfície dos tetos, potencialmente contaminando o leite produzido (Muxfeldt, 2020). Portanto, manter a cama limpa e livre de microrganismos é fundamental para assegurar a sanidade dos animais, contribuindo para a produção de leite de qualidade e o bem-estar geral do rebanho.

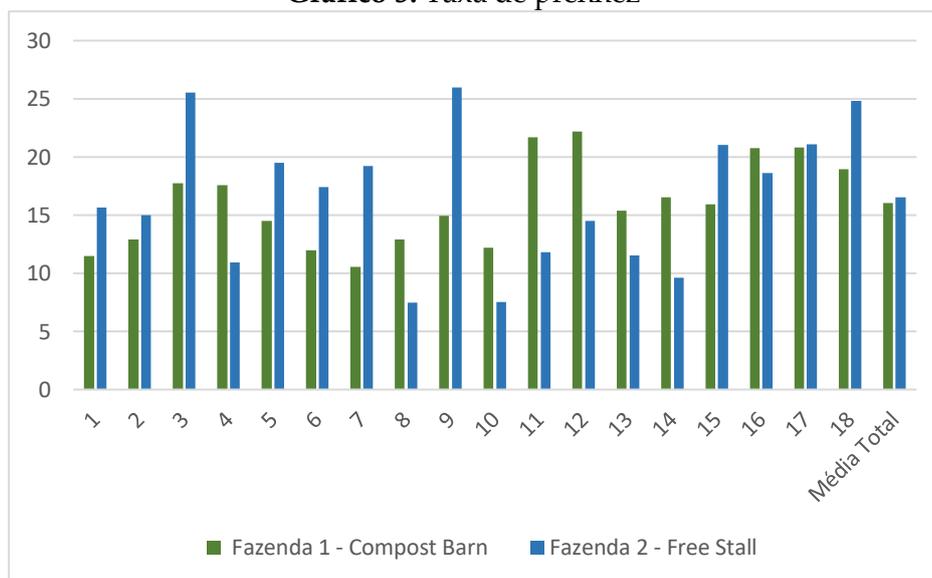
Os resultados deste estudo revelaram que o sistema *Free Stall* apresentou um desempenho superior em duas das taxas reprodutivas em comparação ao sistema *Compost Barn*. Especificamente, a taxa de concepção (Gráfico 2) e a taxa de prenhez (Gráfico 3) mostraram incrementos de 1,41% e 0,46%, respectivamente. Por outro lado, o sistema *Compost Barn* se destacou na taxa de serviço, alcançando uma média anual total 1,17% superior (Tabela 4) e o intervalo entre partos foi, em média, 75 dias menor (Tabela 1). O Gráfico 5 ilustra a média anual total dos índices reprodutivos das fazendas analisadas, oferecendo uma visão clara das diferenças de desempenho entre os dois sistemas.

Gráfico 2: Taxa de concepção



As primeiras análises do gráfico, realizadas a cada 3 semanas, revelam uma discrepância nos resultados de concepção entre as fazendas, possivelmente relacionada ao surto de mastite que afetou ambas no primeiro mês. Essa condição persistiu na Fazenda 1, que utiliza o sistema *Compost Barn*. Um estudo realizado por Campos *et al.* (2020) indica que a eficiência reprodutiva de vacas holandesas pode ser significativamente prejudicada pela ocorrência de mastite clínica, tanto antes quanto após a primeira inseminação artificial pós-parto. Ao final da análise, a média total revelou uma diferença de 1,41% entre as fazendas, com a Fazenda 2, que adota o sistema *Free Stall*, apresentando um desempenho superior em termos de taxa de concepção.

Gráfico 3: Taxa de prenhez



A diferença na taxa de prenhez também pode ser atribuída ao aumento dos casos de mastite observados nas fazendas durante alguns meses da análise. Silva *et al.* (2017) avaliaram a interferência da mastite na reprodução de vacas e relataram que os animais sem mastite apresentaram uma taxa de prenhez de 50%. Em contrapartida, nos casos em que a mastite afetou dois ou mais quartos, a taxa de prenhez diminuiu significativamente: 36% para os casos que afetaram dois tetos, 31,25% quando três tetos foram impactados e 35,29% quando todos os quatro tetos estavam comprometidos. Esses dados ressaltam a importância de monitorar e manejar a saúde do rebanho para garantir a eficiência reprodutiva.

Um estudo realizado por Wang *et al.* (2021) mostrou que a resposta imune sistêmica e alterações endócrinas ocasionadas pela mastite e outras doenças são fatores que geram um impacto na eficiência reprodutiva, dessa forma, a mastite não apenas afeta a glândula mamária, mas também, juntamente com outros fatores, impacta negativamente na reprodução. Nos animais afetados pela doença, há um aumento no intervalo estral, diminuição da fase lútea, os quais prejudicam a formação e manutenção da prenhez, logo impedem o desenvolvimento do embrião (Wang *et al.* 2021).

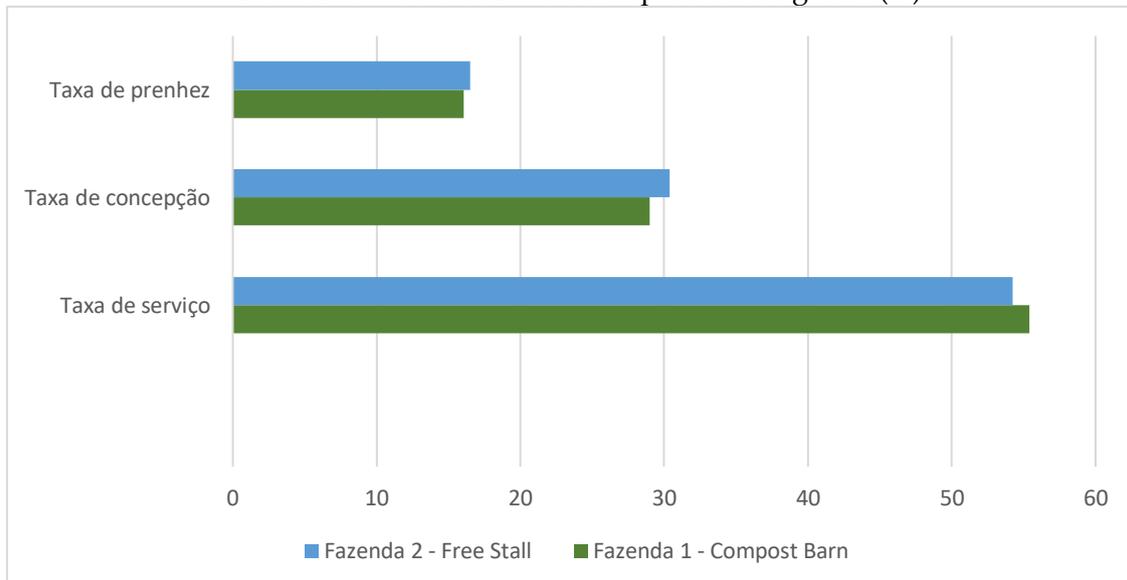
Tabela 1: Média anual do intervalo entre partos (dias)

Média do intervalo entre partos (dias)	
Fazenda 1 - <i>Compost Barn</i>	Fazenda 2 - <i>Free Stall</i>
414	489

A diferença entre os dias de intervalo entre partos se dá pelo fato de que na Fazenda 1 o veterinário prefere deixar as vacas com 45 dias de PEV (Período de Espera Voluntário) e, na Fazenda 2, a preferência é de 53 dias de PEV para os animais.

O PEV refere-se ao intervalo de tempo deixado intencionalmente entre o parto e a primeira inseminação. Esse período é fundamental para permitir que a vaca recupere sua condição corporal, restabeleça seu ciclo reprodutivo e minimize riscos de complicações pós-parto. A duração desse período pode variar de acordo com fatores específicos de cada exploração e práticas de manejo, mas o mais comum é um tempo entre 45 a 60 dias (Freitas, 2024).

Gráfico 4: Média dos índices reprodutivos gerais (%)



Nas médias gerais, a diferença nos resultados entre as fazendas não foi muito significativa. A Fazenda 2, que adota o sistema *Free Stall*, apresentou um desempenho superior na taxa de prenhez e na taxa de concepção, com diferenças de 0,46% e 1,41%, respectivamente. Por outro lado, a Fazenda 1, que utiliza o sistema *Compost Barn*, destacou-se na taxa de serviço, alcançando uma diferença de 1,17%. Esses dados mostram que, embora haja variações nas taxas reprodutivas, as diferenças não são extremas, sugerindo que ambos os sistemas têm seus pontos fortes.

3.2 ÍNDICES DE MASTITE CLÍNICA

Radavelli *et al.* (2018) apontaram que a implementação do sistema *Compost Barn* resultou em uma redução na incidência de mastite clínica nas propriedades analisadas. Da mesma forma, Barberg *et al.* (2007) relataram uma diminuição de 12% na taxa de

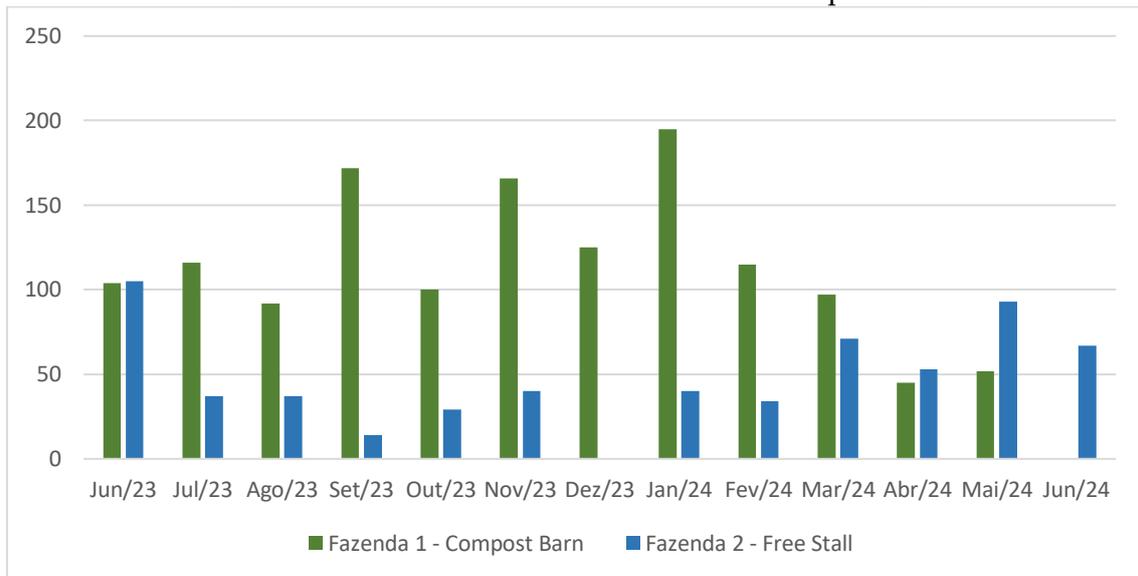
mastite, atribuída ao processo de compostagem da cama, que atinge temperaturas suficientemente elevadas para eliminar certos patógenos responsáveis pela doença. No presente estudo, as taxas de mastite observadas nos meses analisados foram de 22,6% para o sistema *Compost Barn* e de 10,2% para o sistema *Free Stall*. Esses dados indicam uma diferença significativa nas incidências de mastite entre os dois sistemas, destacando a eficácia do *Free Stall* em manter a saúde do rebanho. Essa eficácia pode ser atribuída à cama, que, por ser de areia, limita o crescimento dos patógenos, e ao manejo do Sistema *Free Stall*, que faz a troca periódica dessa cama, deixando o ambiente sempre limpo para os animais. Guesinea *et al.* (2023) também concluíram que a manutenção de vacas leiteiras em *Compost Barn* reduz a sujeira no úbere e diminui a incidência de mastite.

Almeida (2020) obteve resultados semelhantes, apontando que a incidência de mastite clínica é maior no sistema *Free Stall* em comparação ao *Compost Barn*. No entanto, Lobeck *et al.* (2011) não encontraram diferenças significativas na prevalência de mastite entre os dois sistemas. No presente estudo, o sistema *Free Stall* apresentou um número considerável de casos a menos de mastite, o que pode estar relacionado ao tipo de cama utilizada. Na Fazenda 2, que adota o sistema *Free Stall*, a cama é composta por areia. Um estudo realizado por Eckelkamp *et al.* (2016) sugere que a areia é uma opção mais recomendada para esse sistema, pois oferece características como maior conforto para os animais, limitação do crescimento microbiano, redução do risco de escorregões e pouca retenção de água. Esses fatores podem contribuir para a menor incidência de mastite observada na Fazenda 2.

O estudo apresentou resultados consistentes com a maioria da literatura existente, exceto nos últimos três meses de análise (abril, maio e junho de 2024), quando a incidência de mastite foi maior no sistema *Free Stall* em comparação ao *Compost Barn*. Essa situação pode estar relacionada a problemas na gestão das camas do *Free Stall* durante esse período. A cama não foi trocada e repostada no tempo necessário, resultando em acúmulo de umidade e fezes. Essa condição favoreceu a proliferação dos patógenos responsáveis pela mastite, evidenciando a importância de um manejo adequado da cama para a saúde do rebanho.

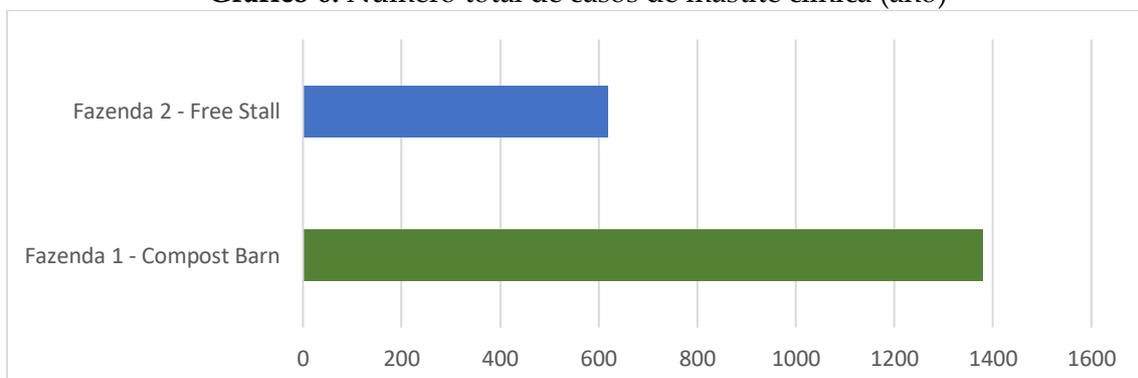
O Gráfico 5 mostra o número de casos de mastite por mês, permitindo uma análise detalhada da incidência ao longo do tempo. Já o Gráfico 6 apresenta a média anual dos casos, fornecendo uma visão geral da frequência da mastite ao longo do ano. Essas representações gráficas são essenciais para compreender as tendências e variações na saúde do rebanho em diferentes períodos.

Gráfico 5: Número de casos de mastite clínica por mês



No gráfico, observa-se uma alta taxa de incidência de mastite na Fazenda 1, que utiliza o sistema *Compost Barn*, em comparação com a Fazenda 2, que adota o sistema *Free Stall*. Essa elevada taxa na Fazenda 1 pode ser atribuída ao fato de que, apesar de a cama ser manejada pelo menos duas vezes ao dia, suas condições estavam precárias e extremamente úmidas. A troca da cama era necessária, mas fatores externos impediram que isso acontecesse. Devido à natureza orgânica da cama utilizada nesse sistema, há um aumento na exposição a patógenos associados à mastite ambiental, resultando em um maior risco de infecções intramamárias em vacas em lactação. Essa situação ressalta a importância de um manejo adequado da cama para a saúde do rebanho. Outro fator que pode ter influenciado na umidade da cama e no aumento dos casos de mastite, principalmente nos meses de outubro de 2023 a janeiro de 2024, é o fato de esse período na região das fazendas analisadas é o período de chuva. Um estudo realizado por Silveira *et al.* (2023) mostrou a maior incidência de casos de mastite em períodos chuvosos e úmidos quando comparados com períodos de seca. Na pesquisa em questão houve 180 casos de mastite clínica (60% nas chuvas e 40% na seca).

Gráfico 6: Número total de casos de mastite clínica (ano)



Pode-se observar no gráfico que a Fazenda 1 – *Compost Barn* teve um total de 1379 casos de mastite no ano todo, enquanto na Fazenda 2 - *Free Stall* o total foi de 620 casos no ano todo, tendo uma diferença de 759 casos.

3.3 PRODUÇÃO DE LEITE

Em um estudo realizado, Malheiros e Konrad (2019) constataram que a produção de leite das vacas confinadas no sistema *Free Stall* foi, em média, 40% superior à produção dessas mesmas vacas em outro sistema. Além disso, foram observados índices mais elevados de conforto térmico associados ao sistema adotado. Lobeck *et al.* (2011) também indicaram que, embora a diferença fosse pequena, a produção de leite no sistema *Free Stall* era ligeiramente superior.

Araújo (2021) concluiu que a principal vantagem do sistema de confinamento *Free Stall* é a capacidade de proporcionar maior conforto térmico ao gado de leite, o que resulta em benefícios significativos para o bem-estar dos animais e impacta positivamente na produção de leite. Esses estudos ressaltam a importância do conforto ambiental para a eficiência produtiva do rebanho. O presente estudo corrobora essas conclusões, uma vez que o sistema *Free Stall* apresentou resultados superiores em relação à produção de leite, porém esse fator pode ter sofrido uma grande influência pelos casos de mastite nos sistemas. Alves e Moreira (2021) mostraram que, quando os alvéolos secretores são afetados pela inflamação, sua quantidade pode diminuir e, conseqüentemente, haver uma diminuição da capacidade de secreção de leite, com reduções na produção na ordem dos 10% a 30%. A perda da aptidão produtiva pode estar também relacionada com a substituição das células secretoras por tecido conjuntivo.

Leso *et al.* (2020) indicaram que altos níveis de produção de leite são viáveis no sistema *Compost Barn*. Além disso, ao considerar que esse sistema pode proporcionar um melhor conforto para as vacas, espera-se que a produção de leite seja superior em comparação a outros sistemas de alojamento. No entanto, a revisão da literatura não revelou diferenças claras e significativas na produção de leite entre o *Compost Barn* e o *Free Stall*. No presente estudo, os resultados mostraram que o sistema *Free Stall* teve um desempenho superior na produção de leite em relação ao *Compost Barn*, evidenciando a eficácia desse sistema na maximização da produtividade do rebanho.

Os dados obtidos nesta pesquisa, presentes no Gráfico 7, mostram que, embora a produção média de leite seja maior no sistema *Free Stall*, as diferenças mensais nos valores observados não são substancialmente significativas. No entanto, quando analisada ao longo do ano (Gráfico 8), a produção total apresentou um resultado consideravelmente elevado, com uma média de 46 litros durante o período avaliado.

Gráfico 7: Produção média de leite por mês

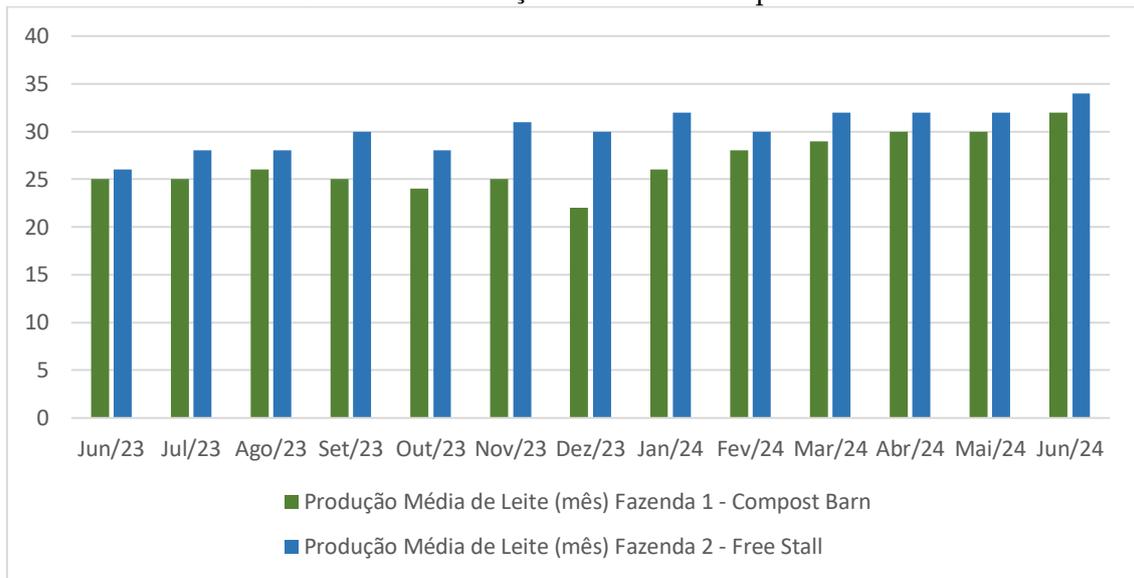
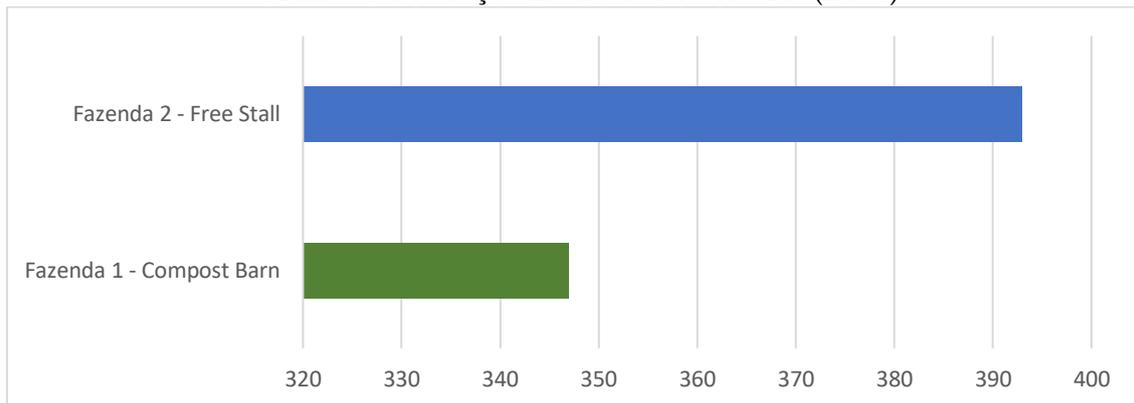


Gráfico 8: Produção média de leite no ano (litros)



De maneira geral, os resultados obtidos nesta pesquisa estão alinhados com os da literatura existente, evidenciando que cada sistema de alojamento possui vantagens específicas em certos aspectos, mas também apresenta desvantagens em outros parâmetros. Essa dinâmica torna cada sistema mais ou menos vantajoso, dependendo das condições particulares de manejo, ambiente e necessidades do rebanho. Assim, a escolha do sistema ideal deve levar em consideração não apenas os benefícios, mas também as limitações de cada abordagem, buscando um equilíbrio que maximize a eficiência produtiva e o bem-estar dos animais.

4 CONCLUSÃO

Com base nos resultados, nenhum dos sistemas se destaca de forma absoluta em relação ao outro. Ambos apresentam vantagens e desvantagens que devem ser avaliadas com cuidado antes da escolha e implementação. É fundamental considerar as características específicas da propriedade e do rebanho, além de aspectos como a

facilidade de manejo, o bem-estar e o conforto dos animais, para otimizar os resultados e tomar a decisão mais adequada. O sistema *Compost Barn* oferece vantagens como maior conforto, espaço para comportamentos naturais, melhor detecção de cio e manejo eficiente dos dejetos, mas exige maior manejo da cama e apresenta maior risco de mastite se a cama não for adequadamente revolvida. O sistema *Free Stall*, por outro lado, maximiza a eficiência produtiva, controla melhor a temperatura e facilita o manejo da cama, especialmente com areia, além de ter menores taxas de mastite. Contudo, limita o espaço, reduzindo a expressão de comportamentos naturais e aumentando o estresse, o que pode prejudicar o bem-estar e a produção dos animais.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, T. T. de. **Efeito da claudicação sobre a produção de leite e a CCS de vacas holandesas alojadas em *Free Stall* e *Compost Barn* no sul e sudoeste de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Produção Animal) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - Campus Rio Pomba, 2020.

LESO, L. *et al.* Invited review: Compost-bedded pack barns for dairy cows, **Journal of Dairy Science**, v. 103, p. 1072-1099. 2000. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030219310719>.

ALVES, T.; MOREIRA, M.A. S. 2021. Mastite bovina: tratamento convencional e ação de compostos extraídos de plantas. **UNICIÊNCIAS**, v. 25, n. 1, p. 20-25, 2021.

ANDRADE, K. P. *et al.* The welfare of dairy cows in pasture, free stall, and compost barn management systems in a brazilian subtropical region. **Animals**, v. 12, 2022.

ARAÚJO, T. C. S. **A influência do *free-stall* na produção de vacas leiteiras**. Trabalho de Conclusão de Curso. UNICEPLAC, 2021. Disponível em:
<https://dspace.uniceplac.edu.br/bitstream/123456789/1867/1/Thayn%C3%A1%20Cristine%20Sousa%20Ara%C3%BAjo.pdf>:

BARBERG, A. E. *et al.* Performance and welfare of dairy cows in an alternative housing system in Minnesota. **Journal of dairy science**, v. 90, n. 3, p. 1575-1583. 2007.

BLACK, R. A. *et al.* Compost bedded pack dairy barn management, performance, and producer satisfaction. **Journal of Dairy Science**, v. 96, p. 8060-8074, 2013.

CAMPOS, C. C. *et al.* Effects of clinical mastitis and puerperal diseases on reproductive efficiency of dairy cows. **Tropical Animal Health and Production**, 2020.

COOK, N. B. *et al.* Effect of free stall surface on daily activity patterns in dairy cows with relevance to lameness prevalence. **Journal of Dairy Science**, 2004.

ECKELKAMP, E. A. *et al.* Sand bedded freestall and compost bedded pack effects on cow hygiene, locomotion, and mastitis indicators. **Livestock Science**, v. 190, p. 48-57, 2016.

EMBRAPA. **Anuário Leite 2023**. EMBRAPA GADO DE LEITE, 2023. Disponível em: embrapa.br/gado-de-leite.

FERREIRA, B. H. A.; FREITAS, R. L. Mastites causadas por *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.* e *Streptococcus uberis* relacionadas ao sistema de produção *Compost Barn* e o impacto na qualidade do leite. **Revista GeTec**, v. 11, n. 35, p. 27, 2022.

FREGONESI, J. A. *et al.* Cow comfort and freestall design: effects on lying behavior. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 180, p. 18-26, 2017.

FREITAS, A. S. F. **Importância da duração do período voluntário de espera na produtividade de explorações leiteiras: uma revisão**. 2024. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/vtt-2323>.

GUESINEA, G. D. *et al.* Physical and environmental characteristics of the compost barn system and its effects on the physical integrity, reproduction and milk production of dairy cattle: a scoping review. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, v. 11, 2023.

GUESINE, G. D. **Sistema *Compost Barn* para bovinos leiteiros e seus reflexos nos parâmetros ambientais, desempenho e produção durante o verão em diferentes fases da lactação**. 2020. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas Agrícolas) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2020.

LOBECK, K. M. *et al.* Animal welfare in cross-ventilated, compost-bedded pack, and naturally ventilated dairy barns in the upper Midwest. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 94, n. 11, p. 5469-5479, nov. 2011.

LLONCH, L. *et al.* Agronomic characteristics of the compost-bedded pack made with forest biomass or sawdust. **Processes**, 2021.

MALHEIROS, C. S.; KONRAD, P. A. Implantação e manejo do sistema de compost barn para vacas leiteiras. **Ciência & Tecnologia**, Cruz Alta, v. 3, n. 1, p. 66-73, 2019.

MASSI, J. V. **Sistema de produção de leite em *Compost Barn***. Trabalho de Conclusão de Curso - PUC - Escola de Ciências Médicas e da Vida, Goiânia (GO). 2021. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/3136/1/REPOSITORIO%20JOAO%20VICTOR.pdf>.

MUXFELDT, L. **Qualidade do leite e da cama em sistema *Compost Barn***. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Paraná, 2020.

OLIVEIRA, C. E. A. *et al.* Saúde e conforto térmico de bovinos leiteiros em celeiros de compostagem e outros tipos de alojamento: uma revisão sistemática comparativa. **AgriEngineering**, v. 6, p. 1395-1416, 2024.

RADAVELLI, W. M. *et al.* Características da cama de *Compost Barns* em regiões subtropicais. **Anais Simpósio do Leite**. Santa Catarina: UDESC, 2018.

RIBEIRO, M. G. *et al.* Avaliação da produtividade em sistemas de produção leiteira: *Compost Barn X Free Stall*. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 39, n. 1, p. 15-23, jan./mar., 2017.

SILVA, L. G. *et al.* Influência da mastite na reprodução de vacas girolando. **Anais do Seminário de Pesquisa e Inovação Tecnológica**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, 2017.

SILVEIRA, Â. V. B. de A. *et al.* Influência do período seco e chuvoso sobre a contagem de células somáticas e ocorrência de mastites em vacas alojadas em sistema *free stall*. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, p. 1-10, 2023.

WANG, N. *et al.* Mechanisms by which mastitis affects reproduction in dairy cow: a review. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 56, n. 9, p. 1165-1175, 2021.

ZOPOLLATTO, Maity. **Instalações para bovinocultura leiteira**. 2. ed. Curitiba: SENAR AR/PR, 2022.

Vacina de imunocastração: é possível melhorar a performance produtiva de bovinos confinados com essa ferramenta?

Immunocastration Vaccine:

Can this tool improve the productive performance of confined cattle?

ISIS PRIZON

Discente do curso de Medicina Veterinária (UNIPAM)

isisprizon@unipam.edu.br

GILSON PASSOS DE MORAES

Professor orientador (UNIPAM)

gilsonpm@unipam.edu.br

Resumo: O Brasil é um destaque mundial quando o assunto é produção e comércio de carne bovina. A fim de proporcionar um melhoramento em acabamento de carcaça, marmoreio e bem-estar, o comércio trouxe a Bopriva®, que é uma vacina de imunocastração que promove pré-requisitos exigidos pelos consumidores atualmente. No entanto, o custo da vacina hoje no mercado é extremamente alto, por conta da sua pouca popularidade e da falta de competição no âmbito farmacêutico. Os preços elevados levam os produtores a uma desilusão quanto ao seu custo-benefício. O mercado do boi, apesar de muito forte no Brasil, ainda é muito instável e não gera segurança para o produtor implantar tecnologias de alto valor comercial. Os dados revelam que, de fato, a vacina contribui para o acabamento de carcaça, mas não se mostra eficiente no ganho de peso, não alterando o seu valor comercial. As bonificações tão disseminadas pelos frigoríficos são extremamente rigorosas e, neste trabalho, não foram obtidos resultados suficientes para tal aceite.

Palavras-chave: comércio; acabamento; custo-benefício; Bopriva®.

Abstract: Brazil is a global leader in beef production and trade. To enhance carcass finishing, marbling, and animal welfare, the market introduced Bopriva®, an immunocastration vaccine that meets current consumer demands. However, the vaccine's market price remains extremely high due to its limited popularity and lack of competition in the pharmaceutical sector. These elevated costs lead producers to question its cost-effectiveness. Despite Brazil's strong cattle market, its instability discourages producers from adopting high-cost technologies. Data indicate that while the vaccine does contribute to improved carcass finishing, it does not enhance weight gain, thereby not increasing the commercial value of the animals. The bonuses promoted by slaughterhouses are highly stringent, and this study did not obtain sufficient results to meet those standards.

Keywords: trade; finishing; cost-effectiveness; Bopriva®.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um destaque mundial quando o assunto é produção e comércio de carne bovina (ANUALPEC, 2013). Tal reconhecimento advém do crescimento e aplicação de novas tecnologias no mercado agropecuário, que resultaram em melhorias genéticas, nutricionais e sanitárias, que são os três principais pilares para uma produção eficiente e de larga escala. O processo de ampliação do comércio também trouxe à tona o bem-estar animal (Carvalho; Zens, 2017).

A fim de aprimorar as carcaças e manejo, a prática da castração cirúrgica foi aplicada como o início de um novo mercado, visando ao melhoramento dos aspectos gerais da carne bovina, como sabor, marmoreio e construção de uma capa de gordura de qualidade - além de modificar o comportamento animal, deixando-os mais dóceis e, conseqüentemente, facilitando a lida com o gado, trazendo segurança para o trabalhador e conforto ao animal (Stookey; Watts, 2004).

No entanto, muitas vezes a castração é feita por práticos, que não possuem formação em Medicina Veterinária, não utilizam anestésicos e não possuem higiene com o material e local cirúrgico (Machado, 2015). Tais descuidos podem gerar sérias complicações durante e após a cirurgia, podendo levar até mesmo a morte do animal (Zoetis, 2017). De acordo com o Carvalho *et al.* (2011), foi comprovado que, por conta de fatores relacionados diretamente com a cirurgia tradicional (com todas as práticas adequadas durante o procedimento), o animal pode vir a ter miíase, funiculites, hemorragia e, durante os 28 dias após a operação, o animal sofre uma significativa perda de peso.

Para evitar os malefícios da castração cirúrgica, o mercado trouxe a vacina de castração imunológica anti-GnRH, conhecida como Bopriva®. A vacina é produzida e comercializada, aqui no Brasil, apenas pela ZOETIS (2017). Ela é composta pela modificação do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) conjugada a uma proteína que estimula o sistema imunológico a produzir anticorpos e inibir a espermatogênese e a síntese de testosterona (Bauer *et al.*, 2008; Monléon *et al.*, 2020).

A Bopriva® é utilizada em duas doses para obtenção da castração completa. A primeira dose dessensibiliza o sistema imune e reduz a atividade espermiática e a produção de testosterona; a segunda dose é responsável para ativar a resposta imune contra o GnRH diminuindo significativamente a fertilidade do animal (Assumpção *et al.*, 2017). A aplicação é feita de modo subcutâneo de 1,0 mL, esperando o intervalo de 21 a 84 dias para sua repetição (a variar de acordo com o manejo adotado na fazenda). A vacina responde no prazo de sete a quatorze dias após a aplicação (Amatayakul-Chantler *et al.*, 2012).

Além de impedir a dor associada à castração cirúrgica, evitar os problemas do pós-operatório e fornecer bem-estar ao animal, a vacina auxilia nos índices de produtividade como acabamento e aspectos gerais da carcaça, reduz taxas metabólicas e energia de manutenção e contribui para um menor tempo para a terminação do animal, resultando na produção de arroba mais barata para o produtor rural (Needham *et al.*, 2017; Janett *et al.*, 2012).

Para entender como a vacina funciona, é necessário compreender o processo fisiológico natural dos touros. O hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) é

produzido pelo hipotálamo de forma pulsátil: age diretamente nas células gonadotróficas, e sua função é induzir a síntese e liberação do hormônio luteinizante (LH) e do hormônio folículo-estimulante (FSH), na hipófise (Cunningham, 2014). O LH induz a produção de testosterona nas células de Sertoli, que, em touros, é transformada em diidrotestosterona, sendo essa sua forma ativa, que tem como função estimular os estágios finais da espermatogênese e prolongar a vida útil do espermatozoário. Além disso, o hormônio promove crescimento, desenvolvimento e atividade das glândulas acessórias, além de manter o comportamento e características sexuais do macho. Já o FSH atua nas células Leydig e nos túbulos seminíferos fazendo parte do início da espermatogênese até o estágio de espermatozoários secundários (Hafez; Hafez, 2004; Palhano, 2008).

De acordo com Amatayakul-Chantler *et al.* (2012), a vacina de imunocastração Bopriva® estimula o sistema imunológico contra o GnRH, suprimindo o eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal. Inibindo a secreção e ação do LH e FSH, a produção de testosterona e espermatogênese é cessada temporariamente até a suspensão do uso do medicamento.

No entanto, em bezerros submetidos à castração imunológica, é possível que eles apresentem hipoplasia testicular grave, diminuição do diâmetro dos túbulos seminíferos e inibição das funções das células de Leydig e Sertoli, gerando a ausência da espermatogênese quando submetidos à avaliação. Tal resultado foi identificado e caracterizado nos estudos de Adams *et al.* (1993), Monléon *et al.* (2020), Ferro *et al.* (2001), Hayden (2008) e Kauffold *et al.* (2010).

Atualmente, o padrão de qualidade exigido no comércio de carnes é extremamente elevado: exige-se uma capa de gordura adequada e há uma preferência por animal novo, conhecido popularmente como Boi China e/ou Boi Jovem. Tais padrões são exigidos e bonificados pelos frigoríficos (Silva *et al.*, 2003). Para esse mercado, a castração vai muito além de parâmetros reprodutivos, pois ela reduz a taxa metabólica basal e a energia de manutenção dos animais em fase de terminação. O resultado da junção dessas tecnologias é a produção de carcaças de melhor qualidade, com uma maior deposição de gordura subcutânea e entre os músculos (marmoreio), proporcionando maciez, sabor e textura à carne (Porto *et al.*, 2000; Janett *et al.*, 2012).

Estudos como o de Andreo *et al.* (2013) comprovam que a vacina promove um melhoramento no acabamento de carcaça e aprimora questões como o marmoreio da carne, além de proporcionar bem-estar. No entanto, o custo da vacina hoje no mercado é extremamente alto, por conta da sua pouca popularidade e da falta de competição no âmbito farmacêutico. Os preços elevados levam os produtores a uma desilusão quanto ao seu custo-benefício. O mercado do boi, apesar de muito forte no Brasil, ainda é muito instável e não gera segurança para o produtor implantar tecnologias de alto valor comercial (Azevedo, 2024; ZOETIS, 2017).

É necessário avaliar se, no cenário atual de baixa precificação da arroba do boi, o uso dessa ferramenta tecnológica é viável, fornecendo parâmetros econômicos e reprodutivos para outros produtores rurais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi submetido e aprovado pelo CEUA (Comitê de Ética do Uso de Animais), no dia 4 de julho, sob o protocolo 15/24. O experimento foi realizado na Fazenda São Pedro (17°59'28.4"S 47°11'24.1"W), em Coromandel (MG), entre os dias 04/07/2024 e 07/09/2024, contabilizando o total de 67 dias.

Para este trabalho foram utilizados 36 bovinos machos, não castrados, com idade média de 18 meses, dos grupos raciais: Nelore-Nelore e Nelore-Angus, com peso de entrada no confinamento de aproximadamente 320 kg; submetidos ao manejo nutricional de silagem e ração com sua composição apresentada na Tabela 1; consumindo água em tanque bebedouro, com capacidade volumétrica de 1000 L, com vazão estática e suplementado com sal mineral *Ad libitum* em cocho próprio. O confinamento possui o espaço de 12 m² por animal, uma linha de cocho de um metro linear para cada bovino, com implementação de árvores nos piquetes, para conforto térmico durante as horas quentes do dia.

Tabela 1: Composição bromatológica da ração fornecida aos animais

Nutrientes	g/Kg
Matéria seca ¹	903,1
Proteína bruta ²	167,0
Extrato etéreo ²	108,4
Fibra detergente neutro ²	176,8
Fibra detergente ácido ²	158,7
Nutrientes digestíveis totais ²	767,3

¹: g/Kg matéria seca natural;

²: g/Kg matéria seca.

A condução foi por meio do delineamento fatorial 2x2 em blocos ao acaso, com dois grupos: grupo castrados (GC) e grupo não castrados (GNC). Para compor o GC, foram utilizados 18 bovinos machos, sendo nove Nelore-Nelore e nove Nelore-Angus, com peso médio de 320 kg, pesados em balança digital instalada no tronco de contenção no dia de chegada dos animais em confinamento, com idade de 18 meses; para compor o GNC foram utilizados 18 bovinos machos, sendo eles com os mesmos parâmetros zootécnicos de GC.

Para o GC, realizou-se uma aplicação de uma vacina à base de conjugado de GnRH, proteína carreadora e thimerosal (Bopriva®), 1mL na região da cernelha (músculo trapézio cervical), utilizando seringa de 5 mL, agulha hipodérmica (40x12) e para higiene e proteção do aplicador luvas, macacão, sapato fechado, cabelo preso e sem adornos. A primeira aplicação foi realizada 28 dias após a entrada dos animais no confinamento, para melhor adaptação e assim evitar o estresse no gado. Como reforço, a segunda aplicação foi feita 30 dias após a primeira dose, com o mesmo procedimento operacional.

Para o GNC, aplicou-se de 1mL de solução fisiológica na região da cernelha (músculo trapézio cervical), para submeter os animais ao mesmo grau de estresse do GC,

utilizando seringa de 5 mL, agulha hipodérmica (40x12). Seguiu-se o mesmo protocolo de aplicação utilizado em GC.

Durante esse processo, foi tomado o peso de entrada e, ao final do confinamento, o peso de saída. O experimento teve a duração de 67 dias começando no dia 04/07/2024 e finalizando 07/09/2024, quando os bovinos foram avaliados com ultrassonografia, entre a 12ª e a 13ª costela.

Para o cálculo de GMD, por lote, foi subtraído o peso inicial do peso final e dividido pelo tempo de estadia. Ao final do confinamento, os animais foram pesados para se obter o peso final pré-abate. O tempo de estadia foi computado pela data de entrada e saída dos animais no confinamento. Então, avaliou-se o peso de entrada e saída, GMD e tempo de confinamento.

Ao final do processo, foram obtidos os resultados de rendimento de carcaça, espessura de gordura subcutânea (EGS), avaliação de área de olho de lombo (AOL), marmoreio, peso pré-abate, GMD e tempo de confinamento. As análises subjetivas foram avaliadas de 1 a 5, respectivamente, insatisfatória e muito boa respectivamente. Para a avaliação da rentabilidade da vacina, considerou-se a média de arroba dos bois quando submetidos à pesagem em “balanço” (em sua chegada ao frigorífico) - tal parâmetro também influencia na diferença de VV entre os dois grupos.

Os outros parâmetros foram submetidos ao teste de normalidade Shapiro-Wilk, que é uma ferramenta estatística fundamental para verificar se os dados seguem uma distribuição normal, o que é uma suposição essencial para muitos testes estatísticos paramétricos, como a ANOVA e o teste de Tukey.

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

Neste trabalho, foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk para cada combinação de grupo (GC e GNC) e raça (N-N e N-A) em relação às variáveis de interesse, incluindo espessura de gordura subcutânea (EGS), área de olho de lombo (AOL), marmoreio, ganho médio diário (GMD) e peso pré-abate. A normalidade dos dados é crucial, pois ela influencia diretamente a escolha dos métodos de análise subsequentes e a validade dos resultados obtidos.

Utilizou-se o teste de variância (Teste F), uma técnica estatística para comparar as variâncias entre dois ou mais grupos, sendo um passo fundamental antes da realização de análises mais complexas, como a ANOVA. A importância deste teste reside na verificação da homogeneidade das variâncias, um pressuposto essencial para a validade dos testes paramétricos subsequentes. Foi aplicado o teste F para comparar as variâncias das variáveis de interesse (EGS, AOL, marmoreio, GMD, peso pré-abate) entre os grupos GC e GNC, bem como entre as raças N-N e N-A dentro de cada grupo.

A Análise de Variância (ANOVA) é uma técnica estatística utilizada para determinar se existem diferenças significativas entre as médias de três ou mais grupos. Neste trabalho, a ANOVA foi aplicada para avaliar o impacto da vacina Bopriva (comparação entre grupos GC e GNC), as diferenças entre raças (N-N e N-A) e a interação entre grupo e raça em relação às variáveis de interesse: espessura de gordura subcutânea (EGS), área de olho de lombo (AOL) e marmoreio. A ANOVA é um passo

crucial para identificar quais fatores têm influência significativa nas características avaliadas.

Para finalizar, fez-se o teste Tukey, conhecido como Tukey's HSD (Honest Significant Difference). É uma análise *post hoc* realizada após uma ANOVA, para se detectar a presença de diferenças significativas entre os grupos. Esse teste permite identificar quais pares de grupos diferem significativamente entre si, com base em comparações múltiplas das médias. Sua importância reside na sua capacidade de controlar o erro tipo I (falsos positivos) durante essas comparações múltiplas, fornecendo um critério rigoroso para a significância estatística. Neste trabalho, ele foi aplicado às variáveis de interesse (EGS, AOL, marmoreio) para identificar as diferenças significativas entre as combinações de grupos e raças.

A partir dos resultados obtidos, pôde-se avaliar se as diferenças observadas são significativas ou se as variâncias podem ser consideradas homogêneas. Os resultados foram apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Análises das variâncias entre os grupos e raças em razão da relevância no uso da vacina

Grupo	Raça	Nº de animais	EGS (mm)	AOL (cm ²)	Marmoreio de 1-5	GMD pré-abate (Kg)	Peso
GC	N-N	9	3.69 ^A	61.8 ^A	1 ^B	0.8 ^B	466 ^B
GC	N-A	9	3.76 ^A	61.8 ^A	2 ^A	0.9 ^B	475 ^B
GNC	N-N	9	2.4 ^B	66.2 ^B	1 ^B	0.9 ^B	480 ^B
GNC	N-A	9	2.53 ^B	66.7 ^B	1 ^B	1 ^B	496 ^B
p-valor	-	-	0.0000	0.0000	0.0010	1	1

*A – equivale aos grupos relevantes; B – equivale aos grupos não relevantes.

3.1 ESPESSURA DE GORDURA SUBCUTÂNEA (EGS)

A comparação entre GC e GNC apresentou um p-valor de 0,0000, indicando que as variâncias entre esses grupos são significativamente diferentes. Isso sugere que a vacina Bopriva está influenciando de maneira positiva na espessura de gordura subcutânea entre os grupos. No entanto, a interação das raças nos grupos (GC e GNC) não apresentou diferenças significativas, indicando que a mesma não se correlaciona ao fator genético expresso pelo animal.

3.2 ÁREA DE OLHO DE LOMBO (AOL)

Similar ao EGS, a comparação entre GC e GNC em relação a AOL, mostrou uma F- estatística elevada (194,1412) com um p-valor de 0,0000, novamente sugerindo diferenças nas variâncias entre os grupos. Essa variação pode estar associada à ação da

vacina Bopriva, influenciando negativamente o desenvolvimento muscular no grupo dos castrados.

3.3 MARMOREIO DE 1-5

A comparação entre GC e GNC em relação ao marmoreio mostrou uma diferença significativa nas variâncias, o que indica que a vacina afeta a distribuição da gordura intramuscular entre os grupos. A comparação entre N-N e N-A dentro do grupo GC também apresentou uma diferença significativa, sugerindo que as raças respondem de forma diferente à vacina em termos de marmoreio; neste caso foi avaliado um maior marmoreio na raça europeia que já tem uma predisposição a este fator.

3.4 GANHO MÉDIO DIÁRIO (GMD) E PESO PRÉ-ABATE

Tanto para o GMD quanto para o Peso Pré-Abate, as comparações entre GC e GNC não mostraram diferenças estatísticas nas variâncias (p-valores de 1,0000), indicando que a vacina Bopriva não alterou significativamente a variabilidade no ganho de peso ou no peso final dos animais. As comparações entre as raças N-N e N-A também não apresentaram diferenças significativas nas variâncias, sugerindo que as raças têm um comportamento de crescimento e ganho de peso similar dentro de cada grupo. No entanto, há trabalhos como o de Amatayakul-Chantler *et al.* em que descreve que os animais submetidos à castração na mesma região obtiveram maiores pesos de abate, o que já não ocorreu com o de Machado (2015), que obteve resultados semelhantes aos descritos neste artigo.

4 CONCLUSÃO

Os resultados demonstram que a vacina interfere no acabamento de carcaça, AOL, EGS e marmoreio. No entanto, considerando-se seu custo-benefício, não se obteve diferenciação de preço na hora da venda, por isso a aplicação da vacina reduziu o lucro final do produtor, já que, no peso final dos animais não houve alteração significativa entre os grupos.

REFERÊNCIAS

ADAMS, R.; WHITE, M. O.; WILLIAMS, D. F. *et al.* Physiologic differences between twin and single born beef calves in the first two days of life. **Cornell Vet.**, v. 83, p. 13-29, 1993.

AMATAYAKUL-CHANTLER, S.; HOE, F.; JACKSON, J. A.; ROCA, R. O.; STEGNER, J. E.; KING, V.; HOWARD, R.; LOPEZ, E.; WALKER, J. Effects on performance and carcass and meat quality attributes following immunocastration with the gonadotropin releasing factor vaccine Bopriva or surgical castration of *Bos indicus* bulls raised on pasture in Brazil. **Meat Science**, v. 95, n. 1, p. 78-84, 2013.

AMATAYAKUL-CHANTLER, S.; JACKSON, J. A.; STEGNER, J.; KING, V.; RUBIO, L. M. S.; HOWARD, R.; LOPEZ, E.; WALKER, J. Immunocastration of *Bos indicus* × Brown Swiss bulls in feedlot with gonadotropin-releasing hormone vaccine Bopriva provides improved performance and meat quality. **Journal of Animal Science**, v. 90, n. 11, p.3718-3728, 2012.

ANDREO, N.; BRIDI, A. M.; TARSITANO, M. A.; PERES, L. M.; BARBON, A. P. A. C.; ANDRADE, E. L.; PROHMANN, P. E. F. Influência da imunocastração (Bopriva®) no ganho de peso, características de carcaça e qualidade da carne de bovinos Nelore. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, suplemento 2, p. 4121-4132, 2013.

ANUALPEC. **Anuário da pecuária de corte**. FNP, São Paulo, 2013.

ASSUMPCÃO, T. I.; BARROS, J. P. M. M.; MACEDO, G. G. Efeito da imunocastração sobre o perímetro escrotal e a produção espermática em touros da raça nelore. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 74, n. 3, p. 294-299, 2017

AZEVEDO, G. Depois de muita volatilidade, mercado do boi começa 2024 estável. **Canal Rural**, 2024. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/pecuaria/boi/depois-de-muita-volatilidade-mercado-do-boi-comeca-2024-estavel/>.

BAUER, A.; LACORN, M.; DANOWSKI, K.; CLAUS, R. Effects of immunization against GnRH on gonadotropins, the GH-IGF-I-axis and metabolic parameters in barrows. **Animal**, v. 2, n. 8, p. 1215-1222, 2008.

CARVALHO, F. S. R. *et al.* Impacto da castração cirúrgica no ganho de peso e estado clínico de bovinos de corte. **A Hora Veterinária**, v. 30, n. 179, 2011. CARVALHO, T. B.;

CUNNINGHAM, J. **Tratado de fisiologia veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2014.

FERRO, V.; KHAN, M. A. H.; LATIMER, V. S.; BROWN, D.; URBANSKI, H. F.; STIMSON, W. H. Immunoneutralisation of GnRH-I, without cross-reactivity to GnRH-II, in the development of highly specific anti-fertility vaccine for clinical and veterinary use. **Journal of Reproductive Immunology**, v. 51, n. 2, 33-39p, ago, 2001.

HAFEZ, B.; HAFEZ, S.E. **Reprodução animal**. 7. ed. Barueri: Manole, 2004.

HAYDEN, C. GnRH analogues: applications in assisted reproductive techniques. **European Journal of Endocrinology**, v. 159, n.1, p. 17-25, dez. 2008.

JANETT, F.; GERIG, T.; TSCHUOR, A. C.; AMANTAIKUL-CHANTLER, S.; WALKER, J.; HOWARD, R.; PIECHOTTA, M.; BOLLWEIN, H.; HARTNACK, S.; THUN, R. effect of vaccination against gonadotropin-releasing factor (gnrf) with bopriva® in the prepubertal bull calf. **Animal Reproduction Science**, v. 131, p. 72, 2012.

KAUFFOLD, J.; ROHRMANN, H.; BOEHM, J.; WEHREND, A. Effects of long-term treatment with the GnRH agonist deslorelin (Suprelorin®) on sexual function in boars. **Theriogenology**, v. 74, n. 5, p. 733-740, set. 2010.

MACHADO, D. S. **Uso da imunocastração como alternativa à castração cirúrgica na produção de novilhos para abate**. (Dissertação Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2015.

MONLEÓN, E.; NOYA, A.; GARZA, C.; RIPOLL, G.; SANZ, A. Effects of an anti-gonadotrophin releasing hormone vaccine on the morphology, structure and function of bull testes. **Theriogenology**, v. 141, p. 211-218, jan. 2020.

MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaça de novilho**. 2. ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1987.

NEEDHAM, T.; LAMBRECHTS, H.; HOFFMAN, L. C. Castration of male livestock and the potential of immunocastration to improve animal welfare and production traits: invited review. **South African Journal of Animal Science**, v. 47, n. 6, p. 731-742, 2017.

PALHANO, H. C. **Reprodução em bovinos: fisiologia, terapêutica e biotecnologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: L. F. Livros, 2008.

PORTO, J. C. A.; FEIJÓ, G. L. D.; SILVA, J. M.; GOMES, A.; KICHEL, A. N.; CIOFFI, J. C. Desempenho e características de carcaça de bovinos F1 Pardo Suíço Corte x Nelore, inteiros ou castrados em diferentes idades. **Boletim de pesquisa: Embrapa Gado de Corte**, Campo Grande, 2000.

SILVA, L. A. F.; VIANA FILHO, P. R. L.; VERÍSSIMO, A. C. C.; SILVA, E. B.; SILVA, O. C.; PÁDUA, J. T.; RABELO, R. E.; TRINDADE, B. R.; SOUZA, J. N. Efeito da estação do ano, da idade, do método de contenção e da técnica cirúrgica na recuperação clínica e no ganho de peso de bovinos submetidos à orquiectomia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 4, n. 1, p. 18-29, 2003.

STOOKEY, J. M.; WATTS, J. M. Production practices and well-being: beef cattle. **The well-being of farm animals: challenges and solutions**. [S. l.: s. n.]: 2004.

ZEN, S. A cadeia de pecuária de corte no Brasil: evolução e tendências. **Revista iPecege**, v. 3, 2017.

VACINA DE IMUNOCASTRACÃO: É POSSÍVEL MELHORAR A PERFORMANCE PRODUTIVA DE BOVINOS CONFINADOS COM ESSA FERRAMENTA?

ZOETIS. **Guia de acabamento – BOPRIVA**. 2017. Disponível em:
<https://www.zoetis.com.br/especies/bovinos/bopriva/pdf/bopriva-guia-acabamento-2017.pdf>.

Avaliação microbiológica de *sushi* e *sashimi* comercializados na cidade de Patos de Minas (MG)

Microbiological evaluation of sushi and sashimi sold in the city of Patos de Minas (MG)

JÚLIA MARIANE SILVA

Discente do curso de Medicina Veterinária (UNIPAM)
juliamsilva@unipam.edu.br

ELIANE DE SOUSA COSTA

Professora orientadora (UNIPAM)
elianesousa@unipam.edu.br

Resumo: O *sushi* é um alimento preparado a partir da combinação de arroz e pescado, enquanto que o *sashimi* consiste no pescado cortado em pequenas fatias, ambos preparados por meio de grande manipulação de ingredientes. Esses pratos típicos da culinária oriental não estão isentos de acarretar riscos à saúde, podendo ocorrer contaminação por microrganismos. Este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de *sushis* e *sashimis* comercializados em estabelecimentos na cidade de Patos de Minas (MG). Para realizar a pesquisa, foram coletadas amostras de diferentes pontos comerciais e analisadas em laboratório, através da técnica de tubos múltiplos, assim como o cultivo em placas de Petri e provas confirmatórias. Assim, verificou-se a presença de coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Staphylococcus* sp. e *Salmonella* spp., demonstrando que, ao total, em média 65,4% das amostras de *sushi* e 37,5% das amostras de *sashimi* estavam em desacordo com os padrões descritos na legislação vigente. As amostras em que apresenta crescimento microbiano comprovam falhas no preparo dos pratos, bem como em seu armazenamento e qualidade de ingredientes. Portanto, o trabalho expôs que estão sendo vendidos *sushis* e *sashimis* impróprios para consumo humano na cidade estudada, elucidando a necessidade de fiscalização e uso das Boas Práticas de Fabricação nestes locais.

Palavras-chave: qualidade; manipuladores de alimento; pescado.

Abstract: Sushi is a dish prepared by combining rice and fish, while sashimi consists of raw fish sliced into small pieces, both requiring extensive ingredient handling. These traditional dishes of oriental cuisine are not free from health risks, as contamination by microorganisms may occur. This study aimed to evaluate the microbiological quality of sushi and sashimi sold in establishments in the city of Patos de Minas (MG). Samples were collected from different commercial locations and analyzed in a laboratory using the multiple-tube technique, Petri dish culture, and confirmatory tests. The results revealed the presence of total coliforms, thermotolerant coliforms, *Staphylococcus* sp., and *Salmonella* spp. Overall, an average of 65.4% of the sushi samples and 37.5% of the sashimi samples did not comply with the standards set by current legislation. The microbial growth observed in these samples indicates failures in food preparation, storage, and ingredient quality. Therefore, this study demonstrated that sushi and sashimi unsuitable for human consumption are being sold in the analyzed city, highlighting the need for stricter inspections and the implementation of Good Manufacturing Practices in these establishments.

Keywords: quality; food handlers; fish.

1 INTRODUÇÃO

Alimentos prontos para consumo não têm necessidade de processamento adicional. Isso permite que as pessoas façam refeições nutritivas de forma prática e rápida. Um exemplo é o consumo do peixe cru, uma fonte rica de proteínas que se tornou popular em diversos países. É um ingrediente presente na maioria das preparações de receitas orientais consumidas diariamente, como o *sushi*, o *sashimi* e suas variações. Entre 2013 a 2015, o consumo médio por habitante no Brasil foi de 9,6 kg ao ano, sendo que é estimado um aumento de 32% até o ano de 2025 (FAO, 2016; Chmiel *et al.*, 2021).

A ingestão de alimentos contaminados está aumentando em vários países na atualidade, sendo responsável por até 70% das enfermidades que causam doenças diarreicas nas nações em desenvolvimento. É um problema global devido ao grande movimento de produtos exportados, cujo consumo ocorre diariamente tanto pelos países produtores, quanto pelos estrangeiros (Mengist *et al.*, 2018; Silva, 2022).

Os pescados utilizados na confecção de *sushis* e *sashimis* são alimentos altamente perecíveis, além de necessitarem de diversos cuidados importantes desde a sua preparação até o consumo do prato final. Para isso, a adoção de Boas Práticas de Fabricação e Monitoramento (BPF), inspecionado pelas autoridades sanitárias do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e do Ministério da Saúde, é medida extremamente importante para reduzir as chances de ocorrer contaminação microbiológica durante o processo, a fim de evitar riscos para saúde do consumidor, como a ocorrência de alguma Doença Transmitida por Alimentos (DTAs) ou surtos alimentares, que ocorrem, por exemplo, em casos de salmoneloses (Souza *et al.*, 2012; Hoel *et al.*, 2017; Alegria, 2020).

Os possíveis riscos atrelados ao consumo de produtos à base de pescado de origem questionável implicam uma necessidade de avaliação de aspectos microbiológicos de *sushis* e *sashimis* e uma comparação dos resultados com a Instrução Normativa (IN) n. 161, de 1º de julho, de 2022. Dessa maneira, o trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade do alimento produzido por comércios especializados na culinária oriental na cidade de Patos de Minas (MG).

2 MATERIAL E MÉTODO

De forma aleatória, as amostras de *sushi* e *sashimi* foram coletadas de diferentes estabelecimentos localizados na cidade de Patos de Minas (MG), totalizando 7 locais, formando um montante de 14 análises. A pesquisa foi dividida em duas semanas: na primeira, foram coletados e analisados os *sushis*; na segunda, os *sashimis*. Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Microbiologia situado no bloco D do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).

As amostras foram mantidas na embalagem fornecida pelo estabelecimento, transferidas para sacos plásticos específicos para coleta de amostragens e acondicionados em caixa isotérmica, contendo gelo, até sua chegada ao laboratório para análise. A coleta foi realizada durante o período noturno, devido ao horário típico de funcionamento dos estabelecimentos, por isso foi necessário refrigerar o material em

temperatura média entre 0° C e 4° C para analisar na manhã seguinte. O tempo transcorrido entre a coleta e o processamento foi de aproximadamente 12 horas.

Todos os procedimentos de coleta, acondicionamento, transporte e análise microbiológica de *sushi* e *sashimi* seguiram as diretrizes estabelecidas pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 724/2022 da ANVISA, complementadas pelas técnicas descritas no Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos (Silva *et al.*, 2017).

Inicialmente, a capela foi asseptizada tanto interna quanto externamente com álcool 70%. Em seguida, cada amostra dentro de seu invólucro foi descontaminada, utilizando também álcool 70%. Para o preparo das amostras, tanto de *sushi* quanto de *sashimi*, foram pesadas 25 gramas, as quais foram então homogeneizadas em 225 ml de solução de Água Peptonada Tamponada a 1% (APT). A partir dessa diluição, as amostras foram submetidas a uma série de diluições seriadas para pré-enriquecimento, começando com a diluição inicial 10⁻¹ (Silva *et al.*, 2017).

A partir da diluição inicial 10⁻¹, foram realizadas mais duas diluições seriadas, em que 10 ml dessa diluição foram transferidos para um frasco contendo 90 ml de APT, resultando na diluição 10⁻². Esse procedimento foi repetido para obter a diluição 10⁻³. Os métodos de análise seguiram as diretrizes da RDC nº 724/2022, que estabelece os procedimentos de controle para produtos de origem animal. Os resultados obtidos foram comparados com os padrões estabelecidos na IN nº 161 de 2022 (Silva *et al.*, 2017; Brasil, 2022).

No que diz respeito à detecção de coliformes totais, inicialmente realizou-se a prova presuntiva. Essa etapa envolveu a pipetagem de 1 ml das diluições correspondentes para uma série de três tubos contendo 10 ml de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), cada um contendo tubos de Durham. Após a homogeneização do meio, os tubos foram incubados a 37°C ± 1°C por 24 ± 3 horas. Após o período de incubação, considerou-se um resultado positivo quando observada a presença de gás dentro dos tubos de Durham, conforme descrito por Silva *et al.* (2017).

Dos tubos que apresentaram resultado positivo, foi retirada uma alçada bacteriológica para realizar o ensaio confirmatório de coliformes totais utilizando o caldo Verde Brilhante (VB), com tubos de Durham, dos quais foram incubados a 37°C ± 1°C por 24 ± 3 horas. Para termotolerantes, o mesmo procedimento foi utilizado, porém com o caldo *Escherichia coli* (EC) com tubos de Durham, incubados em banho-maria a 45°C ± 1°C por 48 ± 3 horas. Em ambos os casos, após a incubação, foram classificados como positivos os tubos que apresentaram turvação e presença de gás dentro dos tubos de Durham e interpretados os resultados através da técnica do Número Mais Provável (NMP) (Silva *et al.*, 2017)

Posteriormente, alíquotas desses tubos positivos foram semeadas em placas de Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB), utilizando uma alça de platina para estriagem. Posteriormente, as placas foram incubadas a 37°C ± 1°C por 24 ± 3 horas. Após o período de incubação, as placas que apresentaram colônias típicas com centro preto e brilho verde metálico foram consideradas positivas para a presença de *E. coli*, conforme descrito por Silva *et al.* (2017).

Para avaliar a presença de *Staphylococcus* sp., uma alçada de cada diluição (10⁻¹, 10⁻², 10⁻³) foi estriada em placas de Petri contendo ágar Baird Park, suplementado com

emulsão de gema de ovo com telurito de potássio. O espalhamento foi realizado com o auxílio da alça de platina e incubadas a 35°C por 48 horas, para então verificar presença ou ausência de colônias características de *Staphylococcus*, sendo elas enegrecidas, circulares, pequenas (até 1,5mm de diâmetro), lisas, convexas, com bordas perfeitas contendo células esbranquiçadas e zona opaca e/ou halo transparente. Dessa forma, as colônias consideradas típicas foram submetidas à prova de coagulase, inoculando uma pequena fração em tubos de ensaio contendo caldo Brain Heart Infusion (BHI) e plasma de coelho e incubando a 37°C por 24 horas. Aquelas que formaram coágulos após decorrido o tempo na estufa foram interpretadas como positivas; por outro lado, a ausência de formação de coágulos foi classificada como negativa (Candido, 2019).

Para detecção da presença ou ausência de *Salmonella* spp., utilizou-se a diluição das amostras. Após homogeneização, as amostras foram deixadas em repouso por 60 minutos para permitir a recuperação das bactérias danificadas. Em seguida, foram incubadas a uma temperatura de 37°C ± 1°C por 18 ± 2 horas, conforme descrito por Silva *et al.* (2017).

Após a incubação inicial, procedeu-se ao ensaio seletivo, em que alíquotas de 0,1 ml foram transferidas para os caldos Rappaport Vassiliadis Soja (RAPPA) (incubados a 42°C ± 1°C por 24 ± 3 horas) e 1 ml para o caldo Selenito Cistina (SC), que foram incubados a 37°C ± 1°C por 24 ± 3 horas. Após esse período, seguiu-se o ensaio diferencial, em que uma alça bacteriológica foi utilizada para semear placas contendo Ágar Hectoen Enteric (HE), Ágar Salmonella Shigela (SS) e Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD), em duplicata, as quais foram incubadas a 37°C ± 1°C por 24 ± 3 horas, conforme descrito por Silva *et al.* (2017).

A presença de colônias típicas suspeitas foi submetida às provas bioquímicas para confirmação. Pescando-se uma ou mais colônias, transferindo-as aos tubos contendo os meios Ágar Sulfeto Indol Motilidade (SIM), Citrato de Simmons (CS) e para o meio Triplo Açúcar Ferro (TSI), procedeu-se à incubação a 37°C ± 1°C por 24 ± 3h. Após o período de incubação, foi realizada a leitura e a interpretação das provas bioquímicas conforme os resultados obtidos. A fim de confirmar positividade para *Salmonella* spp. e descartar achados de outros microrganismos, foram consideradas as placas de XLD com crescimento característico, além das provas bioquímicas TSI, quando apresentaram formação de gás em seu interior, e SIM, quando houve produção de sulfeto de hidrogênio (Silva *et al.*, 2017).

As informações obtidas dos achados de Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes, *Staphylococcus* sp. e *Salmonella* spp. foram organizadas em planilhas do Microsoft Office Excel® 2019. Foi realizada a análise estatística descritiva dos resultados de cada microrganismo estudado, com distribuição da frequência absoluta seguida da frequência relativa e, por fim, para a síntese dos dados, foi calculada a média individual e total.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na visita aos estabelecimentos, foi possível verificar previamente como eram preparados os pratos e como eram fornecidos ou armazenados. Em muitos locais, os manipuladores não utilizavam Equipamentos de Proteção Individual (EPI) como toucas

ou máscaras, além de que os produtos eram confeccionados no mesmo ambiente onde eram servidos. Alguns dos estabelecimentos dispunham os alimentos em bancadas para que o cliente se servisse. Essas características podem ter influência na contaminação durante o preparo ou armazenamento.

As Tabelas 1 e 2 contêm os resultados obtidos das análises microbiológicas realizadas nas amostras coletadas em estabelecimentos na cidade de Patos de Minas (MG). Assim, foram relacionados os resultados dos testes com a sua classificação de acordo com o local onde os pratos foram adquiridos, tomando como base os valores descritos pela legislação.

Tabela 1: Resultados das análises microbiológicas realizadas nas amostras de *sushi* para comparação, coletadas na cidade de Patos de Minas (MG)

Amostr a	Coliformes Totais*	Coliformes Termotolerantes*	<i>Staphylococcus</i> sp.*	<i>Salmonella</i> spp.*
A	23 NMP/g	23 NMP/g	Presente	Ausente
B	460 NMP/g	>1,1x10 ³ NMP/g	Presente	Presente
C	21 NMP/g	240 NMP/g	Presente	Presente
D	240 NMP/g	93 NMP/g	Presente	Ausente
E	1,1x10 ³ NMP/g	>1,1x10 ³ NMP/g	Presente	Ausente
F	9,2 NMP/g	9,2 NMP/g	Presente	Presente
G	>1,1x10 ³ NMP/g	>1,1x10 ³ NMP/g	Presente	Ausente

*Limites máximos de acordo com a IN 161/2022: Coliformes Totais (-), Coliformes Termotolerantes (< 10²NMP/g), *Staphylococcus* sp. (<10³UFC/g) e *Salmonella* spp. (ausente)

Tabela 2: Resultados das análises microbiológicas realizadas nas amostras de *sashimi* para comparação, coletadas na cidade de Patos de Minas (MG)

Amostr a	Coliformes Totais*	Coliformes Termotolerantes*	<i>Staphylococcus</i> sp.*	<i>Salmonella</i> spp.*
A	150 NMP/g	15 NMP/g	Ausente	Presente
B	>1,1x10 ³ NMP/g	7,2 NMP/g	Presente	Presente
C	1,1x10 ³ NMP/g	7,4 NMP/g	Ausente	Ausente
D	64 NMP/g	21 NMP/g	Presente	Presente
E	75 NMP/g	15 NMP/g	Ausente	Presente
F	75 NMP/g	7,4 NMP/g	Presente	Ausente
G	38 NMP/g	16 NMP/g	Ausente	Ausente

*Limites máximos de acordo com a IN 161/2022: Coliformes Totais (-), Coliformes Termotolerantes (< 10²NMP/g), *Staphylococcus* sp. (<10³UFC/g) e *Salmonella* spp. (Ausente).

Os primeiros microrganismos estudados foram os coliformes totais e coliformes termotolerantes, como a *Escherichia coli*, que, quando presentes, são indicadores de

possíveis contaminações de origem fecal, de presença de patógenos e do potencial de deterioração do alimento. Ainda, quando encontrados em níveis irregulares, mostram que as condições sanitárias foram inadequadas ao processar, produzir ou armazenar o produto, sendo a bactéria *Escherichia coli*, o principal microrganismo anunciador, já que é componente natural da microbiota intestinal humana, além de facilmente distinguível dos membros não fecais (Silva, 2022).

Avaliando o NMP dos *sushis* nos sete estabelecimentos, tanto em coliformes totais, quanto em termotolerantes, houve uma variação de 9,2 a $>1,1 \times 10^3$ NPM/g em ambos os casos, como é apresentado na Tabela 1. Já para o NMP dos *sashimis*, os coliformes totais apresentaram uma variação de 38 a $>1,1 \times 10^3$ NPM/g, enquanto os termotolerantes, 7,2 a 21 NPM/g, como é apresentado na Tabela 2. Ainda, das placas de EMB, das quais colônias de *E. coli* foram cultivadas para verificar sua presença dentre os coliformes termotolerantes, que quando positivas, exibiram coloração e características típicas do seu crescimento, como ilustrado na Figura 1, 30 (47,6%), foram consideradas positivas e 33 (52,3%), negativas, para as amostras de *sushi*, enquanto para os *sashimis*, 8 (12,6%) foram positivas e 55 (87,3%) negativas.

Figura 1: Placa de Petri contendo EMB, com colônias características de *E. coli*.



De acordo com a IN nº 161, de 1º de julho de 2022, que dispõe sobre o regulamento técnico para padrões microbiológicos para alimentos, através do item 7 do anexo I, os valores máximos para coliformes termotolerantes são 10^2 NMP/g em “pescados e miúdos crus, temperados ou não, frescos, resfriados ou congelados”. Baseando-se nessa legislação, 4 (57,1%) de 7 das amostras de *sushi* encontram-se fora dos limites estabelecidos para coliformes termotolerantes, enquanto para os *sashimis* nenhum dos sete pontos avaliados indica irregularidade no teste do NMP, apesar de algumas das placas cultivadas para *E. coli* apresentarem crescimento (Brasil, 2022).

Lucena *et al.* (2015), em um estudo realizado em amostras de *sushis* comercializadas nas cidades de João Pessoa e Campina Grande, demonstraram uma ocorrência de coliformes a 45°C em 80% das amostras dos *sushis* comercializados em João Pessoa e 53,3% nas amostras dos restaurantes de Campina Grande.

Embora não exista um limite estabelecido por lei para os coliformes totais presentes, a variação encontrada é considerada significativa para determinar a qualidade das amostras, já que se trata de alimentos para consumo humano. Correlacionar a sua

presença às porcentagens de termotolerantes e de placas contendo colônias de *E. coli* em seu respectivo local de aquisição indica que houve contaminação fecal através da interferência externa nos pontos B, C, E e G, no caso dos *sushis*, indicando que há irregularidades no preparo, através de possíveis problemas na manipulação dos ingredientes ou até mesmo uma matéria-prima carente em qualidade higiênico-sanitária ou armazenada fora de refrigeração. Ao contrário, os *sashimis* resultaram em um bom padrão de qualidade em todos estabelecimentos. A partir da grande diferença de achados, é relevante questionar se houve interferência na leitura dos diferentes tipos de amostra, já que o arroz presente no *sushi* pode ter ocasionado turvação de algumas diluições, causando resultados falso-positivos, o que não ocorreu com o *sashimi*, cuja preparação não inclui o arroz (Silva, 2022; Pens *et al.*, 2020).

Foram encontradas placas com características típicas de microrganismos do gênero *Estafilococos*, como mostra a Figura 2, que, ao serem transferidas para o BHI com plasma de coelho, a fim de confirmar a presença de bactérias *Staphylococcus sp.*, foi descoberta contaminação em 7 (100%) dos *sushis* e 3 (42,8%) dos *sashimis* das 14 amostras coletadas. Apesar de não ser possível quantificar em contagem quantas foram as colônias identificadas por amostra neste estudo, as porcentagens elevadas revelam inadequação durante a fabricação dos produtos.

Figura 2: Placa de Petri contendo BP, com colônias características de *Staphylococcus sp.*



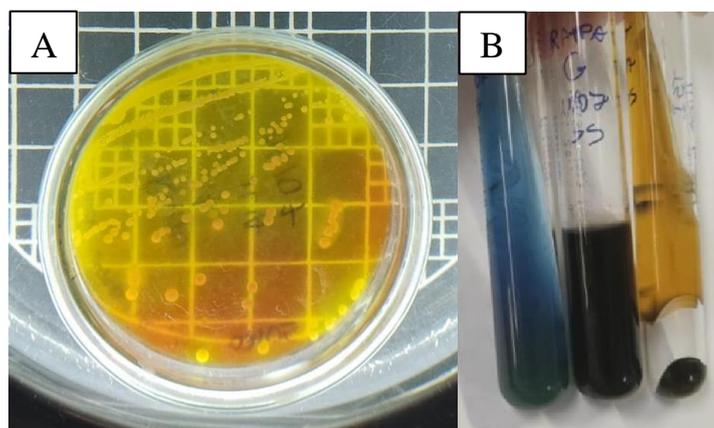
No caso da presença de *Staphylococcus sp.* nos alimentos, um dos fatores mais importantes diz respeito aos manipuladores, pois muitas vezes eles são responsáveis pela contaminação do alimento. Hábitos de higiene pessoal durante a manipulação e comercialização, como lavagem das mãos, uso de máscaras e ausência de objetos de adorno, são medidas que podem contribuir para a obtenção de produtos de melhor qualidade microbiológica, assim como aplicar as BPF (Germano; Germano, 2008).

O isolamento de *Salmonella spp.* em placas e posteriormente sua confirmação nas provas bioquímicas, como mostra a Figura 3, demonstrou que em 3 (42,8%) das amostras de *sushi*, e em 4 (57,1%) das de *sashimi*, a bactéria estava presente, indicando

que parte dos estabelecimentos estavam vendendo alimentos impróprios para consumo nos dois casos.

No Brasil é estritamente intolerável a presença de *Salmonella* spp. em alimentos vendidos para pronto consumo, como consta na IN 161/2022 (Brasil, 2022).

Figura 3: (A) Placa de Petri contendo XLD, com colônias características de *Salmonella* spp. (B) provas bioquímicas positivas para *Salmonella* spp.



No estudo de Braghini *et al.* (2015), as análises de 15 amostras de sashimis coletadas de cinco restaurantes da cidade de Maringá (PR) revelaram que 20% tiveram resultados positivos para salmonelas, o que é considerado inadequado para o consumo.

A *Salmonella* spp. tem se provado um importante fator relacionado às doenças transmitidas por alimentos. O trato gastrointestinal de animais de sangue quente, com destaque para as aves, é o principal habitat das salmonelas. Embora já tenham sido encontradas no intestino de diferentes espécies de peixes tropicais, os peixes capturados em águas desprovidas de poluentes estão isentos de *Salmonella* spp., já que esta não faz parte da microbiota natural de peixes (Gaertner *et al.*, 2008; Kowalski *et al.*, 2011; LINDER *et al.* 2011; Amagliani *et al.*, 2012).

A alimentação dos cardumes durante toda a cadeia de produção pode ser um fator contribuinte para a contaminação do pescado cultivado, com *Salmonella* spp. Quando matérias-primas contaminadas são introduzidas nas fábricas de rações, as cepas de *Salmonella* podem permanecer no local por anos como uma "linhagem doméstica". Além disso, a alimentação direta de cardumes com camas de frango, como matéria orgânica de fezes de animais, contamina o meio aquático porque aumenta as concentrações de microrganismos em tanques de aquicultura com pouca troca de água (Nesse *et al.*, 2003; Leira *et al.*, 2017).

De acordo com a legislação vigente, neste estudo, 65,4% das amostras de *sushi* analisadas foram consideradas impróprias para consumo; da mesma forma, 37,5% dos *sashimis* apresentaram inconformidades com os padrões. Os resultados encontrados, mostram que alguns dos estabelecimentos da cidade de Patos de Minas (MG) que foram verificados estão vendendo produtos incompatíveis com a manutenção da saúde de seus consumidores, visto que houve crescimento bacteriano acima do limite legal em várias amostras.

4 CONCLUSÃO

Foram encontradas amostras positivas e negativas para microrganismos indicadores de contaminação de origem fecal, além das bactérias *Staphylococcus* sp. e *Salmonella* spp, nos pontos comerciais da cidade de Patos de Minas (MG) em que foram coletadas. Aquelas confirmadas como positivas estão impróprias para serem consumidas pela população de acordo com a legislação disponibilizada pela RDC nº 724 e pela IN nº 161, de 1º de julho de 2022.

Portanto, vários pontos devem ser melhorados continuamente nestes locais, principalmente no que se refere ao cumprimento dos requisitos higiênico-sanitários estabelecidos pela legislação, que incluem o plano de BPF. Da mesma forma, a investigação aponta uma falha na fiscalização, o que compromete a proteção de quem consome os alimentos.

REFERÊNCIAS

ALEGRIA, S. J. C. **Avaliação da qualidade microbiológica de peças de sushi prontas para consumo**. 2020. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidade e Tecnologias, Lisboa. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.18/6896>.

AMAGLIANI, G.; BRANDI, G.; SCHIAVANO, G. F. Incidence and role of Salmonella in seafood safety. **Food Research International**, Londres, v. 45, n. 2, p. 780-788, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0963996911004005>.

BERGAMINI, A. M. M.; RECHE, S. H. C. R.; OLIVEIRA, C.; ZAMBINI, P. H.; OLIVEIRA, M. A. Relato de surtos alimentares de origem bacteriana. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 16-17, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/303157727_Relato_de_surtos_alimentares_de_origem_bacteriana.

BRAGHINI, F.; ALEXANDRINO, E. G.; LEITE, F. P. **Análise microbiológica de sashimis a base de salmão, comercializados na cidade de Maringá (PR)**. 2015. 11 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Promoção da Saúde, Unicesumar, Maringá, 2015. Disponível em: <http://rdu.unicesumar.edu.br/handle/123456789/2985>.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução normativa nº 161, de 1 de julho de 2022**. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União. 2022. Disponível em: https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/IN_161_2022_.pdf/b08d70cb-add6-47e3-a5d3-fa317c2d54b2.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução: RDC nº 724, 2022.** Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Disponível em: https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_724_2022_.pdf/33c61081-4f32-43c2-9105-c318fa6069ce.

CANDIDO, F. S. **Análise microbiológica de leite cru de tanques refrigerados do município de Rolim de Moura, RO.** 2019. 50 p. Monografia (Graduação) - Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Rondônia, Rolim de Moura, RO. Disponível em: <https://ri.unir.br/jspui/handle/123456789/2824>.

CARVALHO, I. T. **Microbiologia dos alimentos.** Recife: EDUFRPE, ETEC - Brasil, 2010. 1v. Disponível em: https://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_prod_alim/tec_alim/181012_micro_alim.pdf.

CHMIEL, B.; PICCOLI, C.; BACKES, G. T.; SPINELLI, R. B. Qualidade microbiológica de sushi comercializado na cidade de Erechim – Rio Grande do Sul. **Perspectiva**, Erechim, v. 45, n. 169, p. 165-175, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/353094998_Qualidade_microbiologica_de_sushi_comercializado_na_cidade_de_Erechim_-_Rio_Grande_do_Sul.

FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2016. **Contributing to food security and nutrition for all. Food and Agriculture Organization of the United Nations.** Rome, 2016. Disponível em: <http://www.fao.org/fishery/sofia/en>.

GAERTNER, J.; WHEELER, P. E.; OBAFEMI, S. Detection of Salmonella from fish in a natural river system. **Journal of Aquat. Anim. Health**, v. 20, n. 3, p. 50–157, 2008. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Detection-of-salmonellae-from-fish-in-a-natural-Gaertner-Wheeler/51e8b0ef4cd8c26bba75d5b3365b94bf025a4cc3>.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária dos alimentos:** qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento e recursos humanos. 3. ed. Barueri, SP: Manole, 2008. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001682283>.

HOEL, S.; JAKOBSEN, A. N.; VADSTEIN, O. Effects of storage temperature on bacterial growth rates and community structure in fresh retail sushi. **Journal of applied microbiology**, v. 123, n. 3, p. 698-709, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28654203/>.

KOWALSKI, L. H. *et al.* Salmoneloses emergentes de origem aviária. **PUBVET**, v. 5, n. 34, p. 1-22, 2011. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/2186>.

LEIRA, M. H. *et al.* Qualidade da água e seu uso em pisciculturas. **PUBVET**, v. 11, p. 11- 17, 2017. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/1380>.

LINDER, C. E. *et al.* Salmonella spp. em sistema intensivo de criação de peixes tropicais de água doce. **Revista Higiene Alimentar**, v. 25, n. 192/193, p. 126-133, 2011. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/Gestaoetecnologia/Teses/Linder.pdf>.

LUCENA, T. P. *et al.* **Ocorrência de coliformes termotolerantes e Salmonella spp. em sushis comercializados nas cidades de João Pessoa e Campina Grande/PB.** 5^o Simpósio de Segurança Alimentar Alimentação e Saúde, Rio Grande do Sul, maio 2015. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/gerenciador/painel/trabalhosversaofinal/SSO329.pdf>.

MENGIST, A.; MENGISTU, G.; RETA, A. Prevalence and antimicrobial susceptibility pattern of Salmonella and Shigella among food handlers in catering establishments at Debre Markos University, Northwest Ethiopia. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 75, p. 74-79, 1 out. 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30144555/>.

NESSE, L. L. *et al.* Molecular analyses of Salmonella enterica isolates from fish feed factories and fish feed ingredients. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 69, n. 2, p. 1075-1081, 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12571031/>.

PENS, C. J. S.; DIAS, M. A.; SILVA, L. C.; BOTH, F. L. Avaliação da contagem de microrganismos aeróbios mesófilos em sushis de buffets de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 11, n. 1, 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa/article/view/10363>.

SANTOS, C. Doenças transmitidas por pescado no Brasil. **Revista Bras. Med. Vet.**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 4, out./dez. 2010. Disponível em: <https://bjvm.org.br/BJVM/article/view/857>.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água.** 5 ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda., 2017. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Manual-de-M%C3%A9todos-de-An%C3%A1lise-Microbiol%C3%B3gica-de-e-Silva-Junqueira/70831472412c6ad1d133a0db2a3ca1cf9ccc3fba>.

SILVA, G. L. R. **Avaliação microbiológica de alimentos da culinária japonesa, comercializadas em Botucatu – SP.** 36 f. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2022. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/content/bitstreams/a0755003-31a3-4bcc-b9b4-bda262278e90/content>.

SOUZA, M.; AMARAL, R.; OLIVEIRA, B. Boas Práticas que Contribuem para a Qualidade do Sushi em Estabelecimentos de Restauração. **Revista Nutricias**, v. 15, 2012. Disponível em: https://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/RCAP_5c8c90895061c628799d35dd75707a63/Details.

Cinoterapia para pacientes com Síndrome de Down usuários do Centro Dia da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Patos de Minas (MG)

*Dog-Facilitated Therapy to Patients with Down Syndrome Attending the Day Center of
the Association of Parents and Friends of the Exceptional in Patos de Minas – MG*

INGRID ROCHA DA SILVA

Discente do curso de Medicina Veterinária (UNIPAM)
ingridrs@unipam.edu.br

SADY ALEXIS CHAVAUTY VALDES

Professor orientador (UNIPAM)
sadyacv@unipam.edu.br

Resumo: A Terapia Assistida por Animais vem produzindo grande benefício em diversas situações, tendo como proposta o estímulo ao desenvolvimento psíquico, motor e emocional, proporcionando uma melhor qualidade de vida, pois a relação do paciente com o animal é uma relação de confiança, segurança e afeto. A cinoterapia na Síndrome de Down pode promover benefícios terapêuticos. O objetivo deste trabalho foi avaliar alterações motoras, cognitivas e emocionais em pessoas com Síndrome de Down submetidas a sessões de cinoterapia. As sessões ocorreram no Centro Dia na unidade da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) de Patos de Minas (MG), onde foram realizadas atividades para o desenvolvimento motor, cognitivo e emocional dos participantes, utilizando uma cadela sem raça definida (SRD), domiciliada e de porte pequeno. Para a avaliação dos aspectos motores, cognitivos e emocionais durante cada sessão, adotou-se uma escala de escores de 1 a 5, registrados em ficha apropriada. Apesar dos resultados promissores, até o momento a cinoterapia não é uma prática rotineira acompanhada por profissionais da APAE de Patos de Minas (MG). Desse modo, a introdução da cinoterapia junto aos usuários com Síndrome Down desta instituição pode ser o início de um plano de ação contínua, trazendo benefícios a toda a instituição. O trabalho desenvolvido demonstrou que a cinoterapia contribui para o desenvolvimento de aspectos emocionais, cognitivos e motores em pessoas com Síndrome de Down, ficando evidente o benefício da interação entre homem e animal.

Palavras-chave: cães; terapia; Terapia Assistida por Animais.

Abstract: Animal-Assisted Therapy has demonstrated significant benefits in various situations, aiming to stimulate psychological, motor, and emotional development, thereby improving quality of life. The interaction between the patient and the animal fosters trust, security, and affection. Dog-Facilitated Therapy in individuals with Down syndrome may provide therapeutic benefits. This study aimed to evaluate motor, cognitive, and emotional changes in individuals with Down syndrome undergoing canine therapy sessions. The sessions were conducted at the Day Center of the Association of Parents and Friends of the Exceptional (APAE) in Patos de Minas

(MG), where activities were designed to promote motor, cognitive, and emotional development, using a small, mixed-breed, domesticated female dog. A scoring scale from 1 to 5 was used to assess motor, cognitive, and emotional aspects during each session, with scores recorded on appropriate evaluation forms. Despite promising results, Dog-Facilitated Therapy is not yet a routine practice overseen by professionals at APAE Patos de Minas (MG). Therefore, introducing canine therapy to Down syndrome patients at this institution could mark the beginning of a continuous action plan, benefiting the entire institution. The study demonstrated that canine therapy contributes to the emotional, cognitive, and motor development of individuals with Down syndrome, highlighting the advantages of human-animal interaction.

Keywords: dog; therapy; Animal Assisted Therapy.

1 INTRODUÇÃO

Desde as civilizações antigas, há relatos de uso de animais para benefício humano. No século XVII, surgiram teorias sobre a influência positiva dos animais em pessoas com necessidades adaptativas. Isso ocorreu na Inglaterra, em uma instituição chamada York Retreat, que utilizava os animais para encorajar seus pacientes a realizar suas tarefas básicas diárias como escrever, ler e se vestir (Machado *et al.*, 2008).

Os primeiros relatos de casos de terapia assistida por animais no Brasil ocorreram nos anos 50, no Rio de Janeiro, quando a médica Nise da Silveira utilizou animais em um hospital psiquiátrico. Nas décadas seguintes, as pesquisas começaram a se intensificar, trazendo mais conhecimento ao mundo terapêutico (Dotti, 2014).

A Terapia Assistida por Animais (TAA) vem produzindo grande benefício em diversas situações, tendo como proposta o estímulo ao desenvolvimento psíquico, motor, emocional e cognitivo, proporcionando, assim, uma melhor qualidade de vida, pois a relação do paciente com o animal é de confiança, segurança e afeto (Fulber, 2011). A formação de vínculo entre homem e animal é muito importante e vem sendo utilizada em diversas áreas, como terapia ocupacional, fisioterapia, medicina veterinária, psiquiatria e pedagogia (Prianti; Cabanas, 2015).

O uso de cães em TAA é chamado cinoterapia e vem sendo utilizada em diversas condições clínicas. Na Síndrome de Down (SD), a cinoterapia tem diferentes objetivos, como estimular os pacientes a exercer atividades propostas, encorajar funções de fala, atividades cotidianas, bem como aumentar a socialização, a confiança, a atenção e a autoestima. São trabalhados também aspectos psicomotores, como cognição, aspectos psicofuncionais, reintegração terapêutica, linguagem, expressão, equilíbrio, iniciativa e aspectos efetivos (Silva *et al.*, 2014).

Na intervenção fisioterapêutica envolvendo cães, são feitas atividades de estímulos sensoriais, como passar a mão e escovar o cão, levá-lo para tomar água e se alimentar e até mesmo dar petiscos, estimulando não só o cuidado com o outro, como o autocuidado e o desenvolvimento pessoal (Silva *et al.*, 2014). A presença do cão durante as sessões proporciona benefícios significativos de comportamentos benéficos e reduz o aparecimento de comportamentos maléficis, como isolamento, agressão e alienação, entre outros, possibilitando uma melhora significativa na capacidade de comunicação e na sensibilidade (Lamperte, 2014).

As pessoas com SD são muito dóceis. No primeiro contato com um cão terapeuta, observa-se um efeito tranquilizador e não gerador de estresse. A companhia do cão afasta o medo, favorecendo o desenvolvimento de troca de afeto e sensação de conforto (Colosio, 2009).

Segundo Carvalho (2014), o contato com o cão faz com que sejam liberados neurotransmissores e hormônios como serotonina, endorfina e ocitocina. Acredita-se que o contato com o animal esteja relacionado ao estímulo da hipófise, com aumento de concentrações séricas dessas substâncias.

Segundo o Instituto de Valorização da Vida Animal (IVVA) (2015), a interação entre homem e cão reduz níveis de lipídeos e glicose no sangue, influenciando positivamente a produção pelo corpo de substâncias que impulsionam o sistema imunológico, causando alívio da dor.

A cinoterapia não tem como objetivo substituir tratamentos convencionais em pessoas com SD ou qualquer tipo de deficiência física. A terapia não garante cura de doenças, mas proporciona uma melhor qualidade de vida aos pacientes, como melhoria na capacidade motora, cognitiva, emocional e aumento dos sentimentos de autoestima.

O objetivo presente do trabalho é avaliar alterações motoras, cognitivas e emocionais em duas pessoas com SD submetidas a sessões de cinoterapia.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi executado após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Patos de Minas (CEP), sob o protocolo de aprovação 5.982.727/2023, 04 de abril de 2023, e pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), protocolo 12/23, aprovado em 28 de março de 2023, obedecendo às normas e legislação nacionais vigentes para realização da pesquisa envolvendo seres humanos e animais.

Foi utilizada uma cadela SRD domiciliada, de porte pequeno, com idade estimada

em 7 anos, excelente estado físico, dócil e sociável com pessoas. A tutora do animal foi a própria aplicadora das atividades. A cadela passou por avaliação de endo e ectoparasitas a cada 4 meses, sendo utilizadas medicações direcionadas aos endoparasitas, além de medicamentos que previnem infestações por pulga ou carrapatos. Além disso, a cadela passou por banhos anteriores a cada sessão de cinoterapia.

As sessões de cinoterapia ocorreram no Centro Dia na unidade da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) de Patos de Minas (MG). O Centro Dia atende adultos entre 18 e 59 anos de idade com dependência, ou seja, que necessitam de cuidados de outras pessoas para realizar atividades básicas.

Na unidade, são desenvolvidas atividades que permitem a convivência em grupo e reeducação motora para auxiliar nas tarefas básicas diárias, como cuidados pessoais, fortalecimento das relações sociais, apoio e orientação e atividades motoras. Além disso, o Centro Dia oferece um programa integral aos usuários, servindo de apoio a eles e às famílias e cuidadores.

O projeto foi conduzido por aluna de graduação em Medicina Veterinária, com supervisão de um psicólogo que acompanha os usuários do Centro Dia nas rotinas

diárias, e por um médico veterinário, responsável pela avaliação do animal utilizado nas atividades.

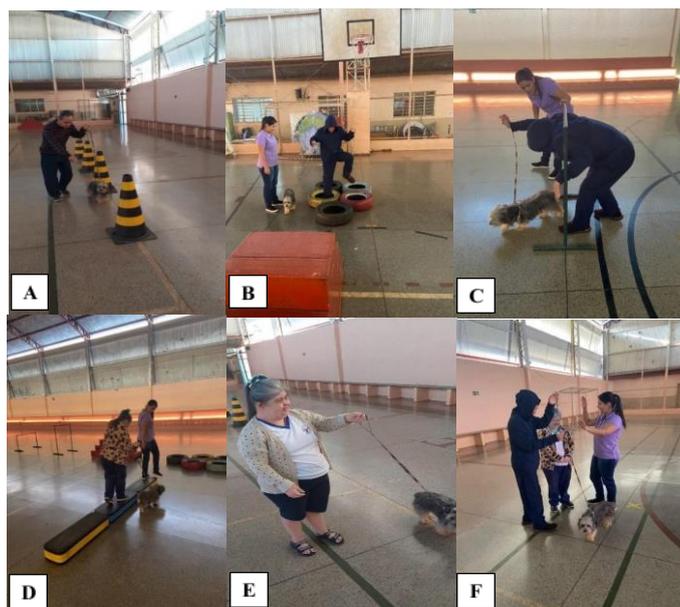
Os participantes, chamados de A e B neste artigo, são pessoas com SD usuários do Centro Dia, os quais participaram da terapia mediante assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, assinado por eles mesmos ou por seus responsáveis legais. As sessões tiveram um tempo aproximado de uma hora, tendo sido realizadas três sessões.

Foram realizadas três atividades durante as sessões. Na primeira, chamada “acariciar o cachorro”, os participantes tiveram o primeiro contato com o cão, elevando o dorso da mão até o focinho e posteriormente a palma da mão até o dorso e a lombar do animal em forma de acariciamento de seus pelos e até mesmo de sua barriga. Essa prática foi feita em até dez movimentos de extensão dos membros. Durante essa atividade, foi possível avaliar aspectos motores e emocionais nos usuários.

Na segunda atividade, chamada “jogar bolinha para o cão”, os participantes deveriam pegar uma bolinha de borracha com as mãos e jogar em qualquer sentido para que o cão pegasse e trouxesse de volta. Nos casos em que o animal não apresentasse a iniciativa de pegar, o próprio participante deveria buscar e jogar novamente, e assim subsequentemente.

Na terceira atividade, “passeios entre cones e circuitos”, foi montado um circuito na quadra esportiva da própria APAE com cones, barras, pneus e escadas (Figura 1). O participante deveria caminhar entre os cones (A), subir as escadas e tentar desviar de obstáculos com barras e pneus (B) (C) (D), sempre segurando o cão pela coleira (E), sendo solicitadas cinco repetições com medição de tempo e sempre tentando superar suas dificuldades. Durante a segunda e a terceira atividades, foi possível avaliar aspectos motores, como a motricidade, e aspectos cognitivos, como a resolução de problemas.

Figura 1: Participantes de Terapia Assistida por Animais durante sessão de cinoterapia no Centro Dia de Patos de Minas (MG)



Fonte: arquivo pessoal, 2023.

Para a avaliação de aspectos motores, cognitivos e emocionais durante cada sessão, adotou-se uma escala de escores de 1 a 5, registrados em ficha apropriada, sendo uma por participante e por sessão. Para os aspectos motores, 1 representou nenhuma capacidade motora e 5 perfeita capacidade motora. Na avaliação de aspectos cognitivos, 1 representou nenhuma capacidade de compreensão e resolução de problemas e 5 representou capacidade muito alta em compreensão e resolução de problemas. Para a avaliação de aspectos emocionais, 1 e 2 indicaram interação negativa, ou seja, manifestação de comportamentos de aversão ou agressão ao animal, sendo que no escore 1 esses comportamentos foram manifestados de forma mais intensa do que no escore 2. O escore 3 indica indiferença em relação ao animal e/ou à terapia. Os escores 4 e 5 indicam interações de afeto; o escore 5 representa interações mais intensas do que o escore 4. Na ficha de registro de informações, também foram incluídas avaliações qualitativas, ou seja, observações feitas pela equipe que não puderam ser quantificadas. Todas as avaliações foram realizadas com auxílio do profissional responsável do Centro Dia. Ressalte-se que eventuais comportamentos aversivos ou agressivos não chegaram a vias de fato, já que a equipe esteve de prontidão para evitar qualquer situação em que alguém pudesse se ferir, incluindo o cão.

Após a finalização das sessões, analisou-se quantitativamente se cada participante teve redução, manutenção ou aumento nos escores ao longo das sessões, avaliando, dessa forma, a evolução em desenvolvimento de aspectos motores, cognitivos e emocionais. As observações qualitativas registradas durante as sessões foram descritas e discutidas pelo psicólogo e orientador do Centro Dia.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cinoterapia vem sendo utilizada para estímulo e desenvolvimento psíquico, social e motor, proporcionando uma melhor qualidade de vida, pois a relação do paciente com o animal é uma relação de afeto e de segurança (Fulber, 2011). Os aspectos avaliados ao longo do trabalho vêm ao encontro dos que são relatados em literatura científica, confirmando que o cão pode fornecer condições tranquilizadoras e agradáveis para pessoas com SD. O cão utilizado como estimulador e mediador das atividades propostas aumentou a motivação e o desempenho dos participantes durante as sessões.

No primeiro dia, os participantes A e B do Centro Dia da APAE de Patos de Minas foram apresentados ao cão. Nesse dia, foi observado o comportamento de ambas as partes, analisando a dificuldade nas interações em grupo, comunicação e demonstração da parte emocional dos participantes. Foi observado também o comportamento do animal: se seria positivo ou negativo em relação às interações. O que se tornou notório logo de início foi que, ao pegar o cão no colo, logo ocorriam gestos de carinho e interação, indicando que o animal despertou afeto e alegria nos participantes A e B e nos demais usuários presentes.

Figura 2: Apresentação de cão terapeuta a usuários do Centro Dia de Patos de Minas (MG) da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Patos de Minas (MG)

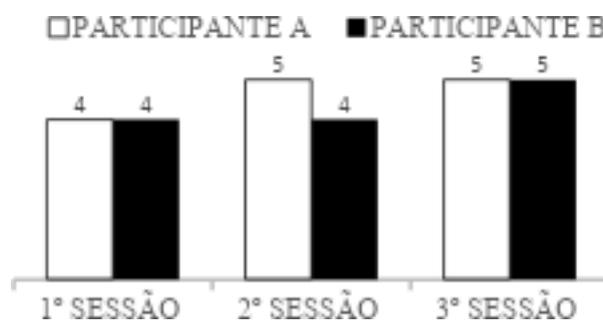


*(G) primeiro contato dos usuários com o cão; (H) grupo que frequenta o Centro Dia

Fonte: arquivo pessoal, 2023.

Na primeira sessão, foi observada a relação aos aspectos emocionais: as interações de afeto se tornaram contínuas em todas as sessões, o que incluiu interação com o animal, contato físico com carinhos e demonstração de afeto. As interações foram se tornando cada vez mais afetuosas ao longo das sessões, conforme apresentado na Figura 3. Segundo Lamperte (2014), a presença do cão é benéfica e proporciona comportamentos positivos como sorrisos, contato físico e visual, possibilitando uma melhora na comunicação e na sensibilidade. Essas observações vão ao encontro das de Dotti (2005), que diz que a cinoterapia possibilita a aproximação entre as pessoas, causando interação social, e que seus resultados são consequências de efeitos sobre aspectos emocionais e, por serem espontâneos e inesperados, geram resultados apenas com a presença do cão.

Figura 3: Aspectos emocionais, avaliados por escores de 1 a 5, ao longo de três sessões de cinoterapia com pessoas com SD usuárias de Centro Dia da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Patos de Minas (MG)



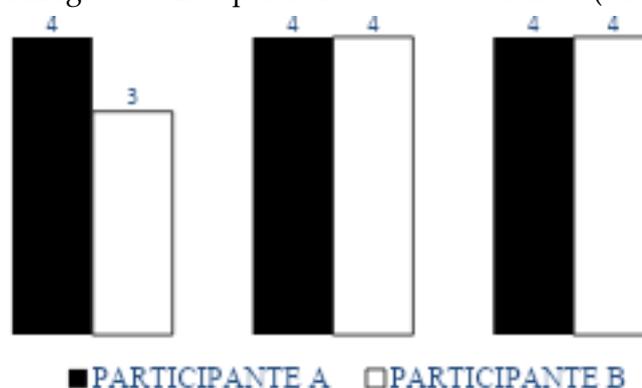
*Escore 1 e 2: manifestação de comportamentos aversivos ou de agressão com o cão. Escore 3: indiferença. Escores 4 e 5: interações de afeto, sendo mais intensas em 5 do que em 4.

Fonte: dados da pesquisa, 2023.

Pessoas com SD possuem um ritmo de aprendizagem mais lento, requerendo estímulos para realizar certas atividades. O presente estudo nos mostra que a cinoterapia

exerceu esse papel, auxiliando no desenvolvimento e trazendo efeitos benéficos e tranquilizadores. Ao avaliar aspectos cognitivos durante as sessões de cinoterapia, foi identificado, na primeira sessão, que o participante A obteve escore 4, com boa capacidade de compreensão e resolução de problemas. O participante B foi classificado com escore 3 neste quesito, o que correspondeu a uma capacidade média de compreensão e resolução de problemas, sendo evidente a distração causada por estímulos externos como vozes de outros usuários, pessoas passando por perto e objetos do lado de fora da sessão. Já na segunda e terceira sessão houve menor exposição a estímulos externos e maior foco no cão, e a partir daí ambos os participantes obtiveram o escore 4 (Figura 4).

Figura 4: Aspectos cognitivos, avaliados por escores de 1 a 5, ao longo de três sessões de cinoterapia com pessoas com SD usuárias de Centro Dia da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Patos de Minas (MG).



*Escore 1 e 2: nenhuma ou pouca capacidade de compreensão e resolução de problemas. Escore 3: alguma capacidade de compreensão e resolução dos problemas. Escores 4 e 5: muita capacidade ou muito alta capacidade de compreensão e resolução de problemas.

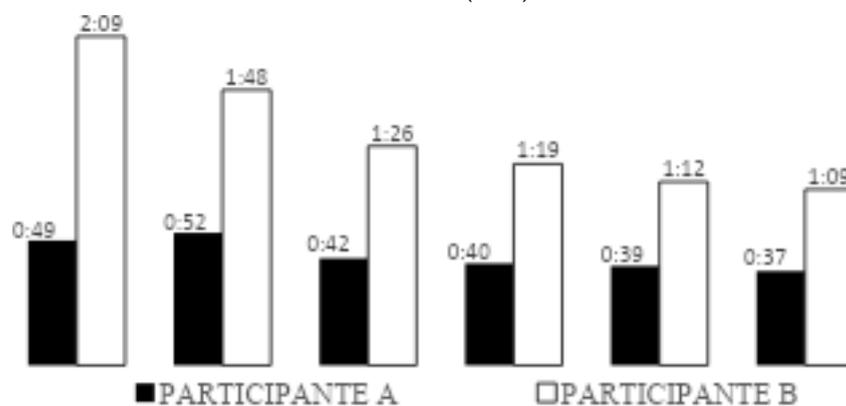
Fonte: dados da pesquisa, 2023.

Segundo Prianti e Cabanas (2015), o contato com o cão terapeuta tem um papel preponderante como recurso de apoio e motivação necessária para que atividades fisioterapêuticas possam acontecer e avançar, produzindo um efeito de atenção e estímulo para aceitar os desafios e atividades propostas durante as sessões.

Segundo Althausen (2006), a motricidade pode ser estimulada durante a cinoterapia ao conduzir o cão pela guia, já que o paciente precisa ajustar a força necessária para controlar o animal e equilibrar seus comandos, desenvolvendo uma melhor coordenação motora global. Ao observar e analisar os aspectos motores, foram notados avanços significativos durante os percursos. Considerando-se o tempo gasto para percorrer o circuito, observou-se uma diminuição do tempo ao longo das rodadas, indicando uma melhor motricidade e agilidade para realizar os obstáculos. Contudo, tendo o tempo como marcador do desenvolvimento e o cão como estimulador das atividades, foi notado um resultado promissor. O participante A concluiu a primeira rodada do percurso em 49 segundos, superando todos os obstáculos relacionados à motricidade e coordenação motora. Nas demais rodadas, foi se aperfeiçoando e concluiu a sexta rodada em 37 segundos, obtendo não só um menor tempo, mas também uma

melhor qualidade para fazer o circuito. Seu escore foi classificado como 4, que significa muita capacidade motora. Já o participante B, concluiu a primeira rodada com dois minutos e nove segundos. Ao longo das rodadas, foi diminuindo seu tempo e concluiu a sexta rodada com um minuto e nove segundos, também sendo classificado como um escore 4. A Figura 5 apresenta a evolução dos dois participantes em tempo de conclusão do circuito ao longo das seis rodadas.

Figura 5: Tempo percorrido de cada participante em seis rodadas consecutivas na atividade de circuito entre obstáculos durante sessão de cinoterapia com pessoas com SD usuárias de Centro Dia da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Patos de Minas (MG)



Fonte: dados da pesquisa, 2023.

O resultado obtido comprova a afirmação de Machado *et al.* (2008), que diz que os animais são capazes de encorajar seus pacientes para realizar tarefas básicas diárias, e o relato de Fulber (2011) e Carvalho (2014), quando dizem que o animal produz estímulo e

aumenta a autonomia, auxiliando na melhora dos aspectos motores e cognitivos.

Martos-Montes (2015) descreve sobre o papel da intervenção assistida por animais na Espanha, ao realizar revisão sobre atividades com animais em 55 instituições. Observou que os métodos de terapia assistida por animais vêm sendo muito utilizados em todas as áreas daquele país. Fischer *et al.*, (2016) observam também o benefício da zooterapia, relatando a expansão mundial da terapia e como o animal pode e deve ser utilizado com os pacientes. Atualmente, existem diversas instituições e projetos desenvolvidos com o foco de trabalhar com animais em sessões de terapia. A cinoterapia não tem intuito de substituir tratamentos em pessoas com SD; porém é importante lembrar que a terapia proporciona uma melhor qualidade de vida aos usuários, como melhora na capacidade motora, social, emocional e cognitiva, diminuindo o estresse e a ansiedade, aumentando os sentimentos de autoestima.

4. CONCLUSÃO

O trabalho desenvolvido demonstrou que a cinoterapia contribui para o desenvolvimento de aspectos emocionais, cognitivos e motores em pessoas com SD, ficando evidente o benefício da interação entre homem e animal. Apesar dos resultados promissores, até o momento a cinoterapia não é uma prática rotineira acompanhada por profissionais da APAE de Patos de Minas (MG). Desse modo, a introdução da cinoterapia junto aos usuários com SD dessa instituição pode ser o início de um plano de ação contínua, trazendo benefícios a toda a instituição.

Agradecimentos

Agradecemos a equipe do Centro Dia da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) de Patos de Minas (MG) pela parceria na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ALTHAUSEN, Sabine. **Adolescentes com síndrome de Down e cães: compreensão e possibilidades de intervenção**. 2006. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Universidade de São Paulo, 2006.

CARVALHO, I. A. **Cinoterapia como recurso terapêutico para crianças com Transtorno de Espectro Autista: uma revisão assistemática da literatura**. Monografia (Especialização em Psicologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

COLOSIO, S. A. R. **Avaliação de alterações de comportamento em crianças de uma creche após uso da Terapia Assistida por Animais**. Monografia (Psicologia) - Faculdades Integradas FAFIBE, Bebedouro, 2009.

DOTTI, J. **Terapia e animais**. São Paulo: PC Editoriais, 2005. DOTTI, J. **Terapia e Animais**. 2. ed. São Paulo: Livros, 2014.

FISCHER, M. L.; ZANATTA, A. A.; ADAMI, E. R. Um olhar da bioética para a zooterapia. **Revista Latinoamericana de Bioética**, v. 16, n. 1, p. 174-197, 2016.

FULBER, S. **Atividade e Terapia Assistida por Animais**. Monografia (Medicina Veterinária) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

IVVA. Instituto de Valorização da Vida. **Uso da zooterapia ou AAA (Atividade Assistida por Animais) na reabilitação de crianças/adolescentes com necessidades especiais/problemas. Projeto Criança e Cão em Ação**. 2015. Disponível em: http://patasterapeutas.org/wp-content/uploads/2015/07/projetos_crianca_em_acao.pdf.

LAMPERTE, M. **Benefícios da Reação Homem-Animal**. Monografia (Medicina Veterinária), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

MACHADO, J. A. C.; ROCHA, J. R.; SANTOS, L. M. Terapia Assistida por Animais (TAA). **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Ano VI, n. 10, 2008.

MARTOS-MONTES, R. Intervención asistida con animales (IAA): análisis de la situación en España. **Escritos de Psicología**, v. 8, n.3, p. 1-10, 2015.

PRIANTI, S. M.; CABANAS, A. A psicomotricidade utilizando a terapia assistida por animais como recurso em adolescente com Down: um estudo de caso. **XI Encontro Latino-Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino-Americano de Pós-Graduação**, Universidade do Vale do Paraíba, 2015.

SILVA, N. B.; RANIERO, E. P./ ALVAREZ, C. D. L. Benefícios da Terapia Assistida por Animais no desenvolvimento motor de crianças com Síndrome de Down. **Saúde, Batatais**, v. 2, n.1, p. 67-82, 2014.

Caracterização dos casos de mastite clínica em bovinos no estado de Minas Gerais

Characterization of cases of clinical mastitis in cattle in the state of Minas Gerais

LEONAM ARAÚJO FONSÊCA
Discente de Medicina Veterinária (UNIPAM)
leonamaf@unipam.edu.br

FLÁVIO MOREIRA DE ALMEIDA
Professor Orientador (UNIPAM)
flavioma@unipam.edu.br

Resumo: A mastite está entre os principais desafios enfrentados pela pecuária leiteira. Essa doença é caracterizada pela inflamação da glândula mamária e tem como causa principal a infecção bacteriana, o que demanda, em muitos casos, o uso de antimicrobianos no tratamento. Entretanto, esse uso deve ser direcionado, devido à ampla variedade de cepas e espécies bacterianas existentes. Este trabalho buscou identificar os principais microrganismos envolvidos em casos de mastite clínica na região do Alto Paranaíba (MG), de acordo com a estação do ano. Foram avaliados 34.377 resultados de cultura microbiológica do leite de animais com mastite, obtidos pela empresa OnFarm® no período de 27/08/2018 a 07/03/2024. Como resultado, notou-se que as bactérias *Staphylococcus* não *aureus* foram os principais microrganismos envolvidos desde casos leves a casos graves de mastite. A estação do ano com maior número de resultados foi o verão com 9.516 (27,68%). Isso pode ser explicado pelas condições favoráveis ao crescimento bacteriano apresentadas por essa estação, como altas temperaturas, grande volume de chuvas e presença constante de lama. Apesar da infecção microbiana ter sido a principal causa de quadros de mastite (54,06% dos casos), em 45,94% (15.794/34.377) não houve o crescimento de microrganismos na cultura microbiológica do leite.

Palavras-chave: mastite; leite; infecção; microrganismos.

Abstract: Mastitis is among the main challenges faced by the dairy industry. This disease is characterized by inflammation of the mammary gland and is primarily caused by bacterial infection, which often requires the use of antimicrobials for treatment. However, this use must be targeted due to the wide variety of bacterial strains and species. This study aimed to identify the main microorganisms involved in cases of clinical mastitis in the Alto Paranaíba region (MG) according to the season of the year. A total of 34,377 milk microbiological culture results from animals with mastitis were analyzed, obtained by the company OnFarm® between August 27, 2018, and March 7, 2024. The results showed that *non-aureus Staphylococcus species* were the main microorganisms involved in cases ranging from mild to severe mastitis. The season with the highest number of results was summer, with 9,516 cases (27.68%). This can be explained by the favorable bacterial growth conditions presented during this season, such as high temperatures, high rainfall, and the constant presence of mud. Although microbial infection was the main cause of mastitis cases (54.06% of cases), in 45.94% (15,794/34,377) no microorganism growth was detected in the milk microbiological culture.

Keywords: mastitis; milk; infection; microorganisms.

1 INTRODUÇÃO

O agronegócio brasileiro representa uma importante atividade econômica, sendo fundamental para a economia do país (Quintam; Assunção, 2023). Entre as atividades desenvolvidas por esse segmento, encontra-se a pecuária bovina, na qual o Brasil é uma potência mundial, apresentando o segundo maior rebanho do mundo, com cerca de 202 milhões de animais, o que representa 12,18% do rebanho mundial (ABIEC, 2023).

Na pecuária bovina, o setor leiteiro se destaca. O Brasil é o sexto produtor mundial de leite, produzindo cerca de 35,3 bilhões de litros/ano, movimentando R\$ 64 bilhões/ano e empregando 4 milhões de pessoas. O leite está entre os seis produtos mais importantes da agropecuária brasileira, refletindo na economia de modo geral, em que a cada dólar de aumento na produção de leite, há um acréscimo de aproximadamente cinco dólares no produto interno bruto (PIB) (Lima *et al.*, 2021; IBGE, 2022).

Nesse contexto, a pecuária leiteira apresenta grande relevância e produtividade. Entretanto, esse setor ainda enfrenta desafios, como a mastite, que acarreta prejuízos, ocasionando o descarte do leite, diminuição da produção e despesas com tratamentos (Caliman *et al.*, 2023).

A mastite é uma inflamação da glândula mamária devido ao dano fisiológico, à irritação química ou à infecção microbiana. Essa inflamação pode ocasionar aumento na contagem de células somáticas e alterações nos teores de caseína, cálcio, gordura e lactose (Asfaw; Negash, 2017), isso contribui para que a doença esteja entre as mais onerosas que acometem vacas leiteiras (Jamali *et al.*, 2018).

Devido a essa doença inflamatória infecciosa do úbere, o que muitas vezes é ocasionado por infecções bacterianas, as vacas ocasionalmente precisam ser tratadas com antibióticos e quimioterápicos. O tratamento, quando feito de forma inadequada, contribui para a geração de cepas de bactérias resistentes. Essa seleção de microrganismos resistentes a antibióticos é considerada uma advertência para a saúde pública, além de prejudicar a produção de leite durante um longo período (Artursson *et al.*, 2016).

Diante da gravidade do tema, medidas para dirimir a resistência bacteriana a antibióticos são necessárias. O objetivo do presente estudo foi realizar um levantamento dos principais agentes microbianos causadores de mastite na mesorregião do Alto Paranaíba do estado de Minas Gerais conforme a sazonalidade. O estudo torna-se assim uma fonte de pesquisa para aqueles produtores que não têm condições de realizar a identificação na própria fazenda contribuindo para um tratamento mais assertivo dessa enfermidade e para um menor uso de antibióticos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 AGRONEGÓCIO E PECUÁRIA LEITEIRA

O agronegócio pode ser definido como um conjunto de diversas atividades econômicas que englobam o processo de produção, transporte, processamento e distribuição de matérias-primas agrícolas e a fabricação de produtos agrossilvipastoris e mercadorias industrializadas derivadas de produtos agrícolas (Arieira, 2017).

O agronegócio representa grande parte do Produto Interno Bruto brasileiro (PIB). Devido à sua extensão territorial, clima tropical e grande capacidade produtiva, o Brasil é um dos principais candidatos a abastecer a demanda mundial por alimentos (Gasperini; Gomes, 2020).

Nesse contexto, a pecuária bovina apresenta grande relevância, sendo responsável pela produção de alimentos como leite e carne, bem como a geração de empregos e renda (Malafaia *et al.*, 2019; Lima *et al.*, 2021). Dentro da pecuária bovina, encontra-se a pecuária leiteira, a qual constitui a principal fonte de renda para cerca de 10% da população mundial (Siqueira, 2019).

A produção de leite no Brasil exerce grande impacto sobre a lucratividade do país, em 2019 representou, aproximadamente, 7,8% do Valor Bruto da Produção Agropecuária (CNA, 2021). O conjunto cadeia produtiva do leite (insumos, indústria e serviços), em 2017, representou 12,8% do PIB do agronegócio brasileiro. Esses números retratam a importância do setor lácteo, não só para o agronegócio, mas para a economia brasileira como um todo (CEPEA, 2021).

Quanto à produção, o Brasil é o sexto produtor mundial de leite, com produção estimada de 35,3 bilhões de litros/ano (Lima *et al.* 2021; IBGE, 2022). O consumo aparente per capita no Brasil em 2018 foi de 166,4 L/hab/ano (Siqueira, 2019).

A produção de leite no Brasil se distribui por quase todo o país, mas de forma heterogênea, com destaque para Minas Gerais, que em 2021 produziu 27,22% da produção nacional, seguido por Paraná, 12,51%, e Rio Grande do Sul, que, no mesmo ano, representou 12,42% da produção brasileira (Hott *et al.*, 2023). Isso retrata a importância do estado de Minas Gerais para a produção nacional de leite.

2.2 MASTITE

Na pecuária leiteira, a mastite representa um dos principais desafios. Essa enfermidade é caracterizada pela inflamação da glândula mamária, tendo como causa principal a infecção por microrganismos. É considerada a doença mais comum e onerosa que acomete o gado leiteiro na maior parte do mundo (Radinovic *et al.*, 2019).

A mastite pode ser classificada de diversas formas. A classificação mais utilizada é mastite clínica ou mastite subclínica. Na forma clínica, o animal apresenta sinais clínicos, como alterações no parênquima mamário e no leite. Na forma subclínica, não há alterações macroscópicas no úbere ou no leite, entretanto, devido à inflamação, ocorre um aumento de células somáticas na secreção láctea (Santos; Fonseca, 2019; Constable *et al.*, 2020).

Na mastite clínica, os quadros inflamatórios podem ser divididos em três graus de acordo com a intensidade da inflamação. O grau um representa casos leves, em que se observam apenas alterações no leite como a formação de grumos; em casos classificados como grau dois, além da presença de grumos no leite, observa-se também edema no úbere, caracterizando quadros moderados. Em animais com quadros de mastite clínica grau três (grave), além dos sinais observados nos graus anteriores, notam-se reações sistêmicas como hipertermia (Melo, 2020).

Para diagnóstico da mastite clínica, destaca-se o teste da caneca de fundo escuro ou caneca telada, que consiste na análise dos primeiros jatos de leite de cada teto do animal. Vacas com mastite clínica apresentam leite com grumos, pus ou sangue. Esse teste é utilizado para contrastar a cor escura da caneca com a cor branca do leite, facilitando a visualização de características anormais (Massote *et al.*, 2019).

Por não apresentar sinais clínicos, a identificação da mastite subclínica se torna mais difícil, sendo necessários métodos mais complexos quando comparados aos casos da forma clínica. Entre eles, a Contagem de Células Somáticas (CCS) é um teste eficiente para monitoramento e diagnóstico de tal enfermidade, pois apresenta relação direta com ela, uma vez que as células somáticas estão relacionadas com o processo inflamatório (Massote *et al.*, 2019; Lima, 2021).

Outro teste utilizado para a detecção de casos de mastite subclínica é o California Mastitis Test (CMT), o qual apresenta resultado positivo em casos de altas concentrações de células somáticas no leite, formando aglutinações (Ferronato *et al.*, 2018).

Entre os desafios impostos pela mastite à cadeia produtiva do leite, alguns se destacam devido ao potencial de afetar diretamente o funcionamento e a rentabilidade das fazendas: o descarte do leite, a diminuição da produção e as despesas com tratamentos (Caliman *et al.*, 2023).

Devido ao fato de que a maioria dos casos de mastite são ocasionados por infecções bacterianas, em grande parte dos tratamentos é empregado o uso de antibióticos, muitas vezes sem nenhum critério, contribuindo para a seleção de cepas de bactérias resistentes aos antibióticos conhecidos, o que dificulta o tratamento e representa um problema de saúde pública (Artursson *et al.*, 2016).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo consistiu em um levantamento e análise de dados acerca de casos de mastite clínica em bovinos, ocorridos no Alto Paranaíba, Minas Gerais, no período de 27/08/2018 a 07/03/2024. O trabalho foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) do Centro Universitário de Patos de Minas, sob número de protocolo 42/24.

Os resultados de culturas microbiológicas do leite de animais com mastite clínica foram fornecidos pela empresa On-Farm, especializada na identificação dos agentes microbianos envolvidos em casos de mastite. As identificações foram realizadas através da inoculação de amostras de leite em placas de petri contendo meios de cultura cromogênicos, com posterior incubação a 37° C por 24 horas; ato contínuo, a leitura foi

realizada com o auxílio de um software, que identifica o microrganismo por meio da coloração apresentada pelas colônias.

Foram avaliados trinta e quatro mil trezentos e setenta e sete (34.377) resultados de análises microbiológicas de leite, coletados em fazendas situadas na mesorregião do Alto Paranaíba, no estado de Minas Gerais.

Foi avaliada a ocorrência dos seguintes agentes etiológicos: *Pseudomonas* sp., *Escherichia coli*, *Klebsiella/Enterobacter*, *Serratia* sp., outros Gram negativos, *Staphylococcus* não aureus, *Lactococcus*, *Streptococcus agalactiae*, *S. dysgalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* sp., *Streptococcus uberis*, outros Gram positivos, *Prototheca* sp e Levedura.

Além disso, os quadros de mastite clínica foram classificados em leves, moderados e graves, conforme já descritos.

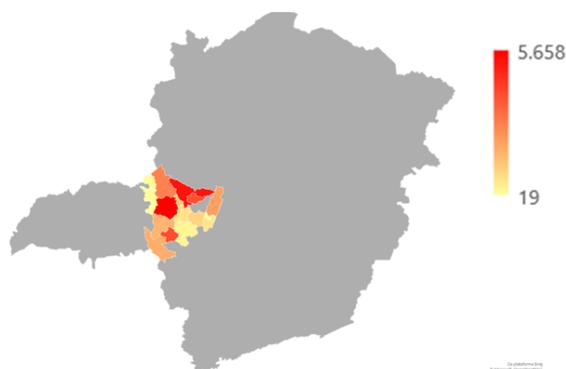
Os resultados foram compilados em uma planilha do programa Excel, da plataforma Office da Microsoft, sendo ordenados da seguinte forma: Estação do ano, Grau de Mastite, *Pseudomonas* sp., *Escherichia coli*, *Klebsiella/Enterobacter*, *Serratia* sp., outros Gram negativos, *Staphylococcus* não aureus, *Lactococcus*, *Streptococcus agalactiae/S. dysgalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* sp., *Streptococcus uberis*, outros Gram positivos, *Prototheca* sp /Levedura.

As variáveis classificatórias foram assim determinadas: Estação do ano, Grau de Mastite classificado em Leve, Moderado ou Grave. Todos os dados foram ordenados e classificados através do procedimento FREQ do pacote estatístico SAS 9.4 (*Statistical Analysis System*), e realizada a frequência absoluta e relativa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram divididos em mesorregiões de acordo com a localização da cidade de onde eram provenientes. A distribuição das cidades que fizeram parte do estudo e a proporção de casos em cada uma são ilustradas no Mapa 1.

Mapa 1: Distribuição e proporção de casos de mastite nas cidades que participaram do estudo



Fonte: dados da pesquisa, 2024.

Durante o período avaliado neste trabalho, foram realizadas 34.377 culturas microbiológicas do leite de animais com mastite clínica no estado de Minas Gerais.

Durante a primavera, foram computados 8.620 resultados; durante o verão, 9.516; ao longo do outono, 8.321; no período de inverno, 7.920.

O maior número de casos de mastite no verão se deve às temperaturas mais elevadas nessa estação do ano, pois, conforme dito por Silva *et al.* (2020), elevadas temperaturas favorecem o crescimento microbiano. Esse aumento na população microbiana conseqüentemente reflete em um número maior de casos de mastite, haja vista que a principal causa da enfermidade é a infecção por microrganismos.

A presença de mais casos inflamatórios da glândula mamária dos bovinos observados neste trabalho durante o verão corrobora os resultados encontrados por Silveira *et al.* (2023), que identificaram mais casos de mastite clínica durante o estio, afirmando que, entre os motivos para isso, está o maior volume pluviométrico apresentado por essa estação do ano quando comparada às outras. O aumento no volume de chuvas proporciona melhores condições para o desenvolvimento microbiano.

Embora durante o verão ocorra um maior número de casos de mastite, de modo geral não houve variações muito significativas no número de casos em função das estações do ano, fato que é explicado por Veras e Nascimento (2020), que citam que, devido ao clima tropical no Brasil, o crescimento microbiano é comum em qualquer estação do ano.

A distribuição dos resultados de cultura microbiológica do leite de vacas com mastite clínica avaliados neste trabalho, de acordo com a estação do ano, gravidade e os principais microrganismos envolvidos, está descrita na Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição dos casos de mastite clínica avaliados, considerando-se estação do ano, gravidade e principais microrganismos envolvidos.

Estação	Total de casos	Casos graves	Principal microrganismo	Casos moderados	Principal microrganismo	Casos leves	Principal microrganismo
Primavera	8.620	6,42%	<i>Staphylococcus não aureus</i>	27,27%	<i>Staphylococcus não aureus</i>	66,31%	<i>Streptococcus Agalactiae/dysgalactiae</i>
Verão	9.516	5,31%	<i>Escherichia coli</i>	30,92%	<i>Staphylococcus não aureus</i>	63,78%	<i>Staphylococcus não aureus</i>
Outono	8.321	4,66%	<i>Escherichia coli</i>	29,06%	<i>Streptococcus uberis</i>	66,28%	<i>Staphylococcus não aureus</i>
Inverno	7.920	5,88%	<i>Staphylococcus não aureus</i>	23,31%	<i>Prototheca spp/Levedura</i>	70,81%	<i>Staphylococcus não aureus</i>

Fonte: dados da pesquisa, 2024.

Os microrganismos mais frequentemente isolados em quadros de inflamação da glândula mamária foram o *Staphylococcus não aureus*, corroborando o estudo de Crippa *et al.* (2022), que afirmam que bactérias assim classificadas têm capacidade de ocasionar quadros de mastite clínica em vacas leiteiras. A alta frequência pode ser explicada por Wuytack *et al.* (2020), que citam a capacidade desses agentes de colonizar e permanecer viável na pele humana, o que facilita sua disseminação no momento da ordenha dos animais.

O agente *Staphylococcus não aureus* (SNA) esteve envolvido desde casos leves a casos graves de mastite, como mostrado na Tabela 1. Isso é explicado por Silva e Rizzo

(2019), os quais citam que na classificação SNA estão incluídas diversas espécies de bactérias do gênero *Staphylococcus*, com exceção apenas do *Staphylococcus aureus*; o que resulta em uma grande variação de virulência.

A bactéria *Escherichia coli*, também encontrada no estudo, ocasiona quadros de mastite ambiental segundo Zanetti (2022). De acordo com Silva (2022), quadros de mastite ambiental apresentam gravidade acentuada, o que justifica o fato de que a *E. coli*, diferentemente dos microrganismos mencionados anteriormente, ter sido protagonista apenas em casos graves de mastite clínica.

O envolvimento da *E.coli* em quadros de mastite em vacas é explicado por Massote *et al.* (2019), que mencionam a capacidade desse agente de invadir a glândula mamária dos bovinos acarretando quadros inflamatórios; e que o contágio é possível devido a bactéria estar presente na cama, no solo, entre outros locais de uso comum dos animais.

A presença do *Streptococcus dysgalactiae* nos rebanhos bovinos é explicada por Oliveira *et al.* (2016), que apontam o microrganismo como parte natural da microbiota intestinal dos animais, sendo encontrado normalmente no ambiente. Além disso, Fonseca (2022) ressalta a capacidade de a bactéria sobreviver no ambiente e colonizar a glândula mamária de vacas, causando quadros de mastite.

Com relação ao envolvimento do *Streptococcus agalactiae* nos casos de mastite avaliados, isso se deve ao seu comportamento, conforme citado por Fonseca (2022); esta bactéria possui como nicho de predileção o úbere dos animais. Sendo assim, o principal motivo pelo elevado número de participações desse agente nos casos avaliados, provavelmente, foi a deficiência na higienização dos equipamentos de ordenha, o que possibilitou sua disseminação entre os animais das propriedades.

De acordo com Wentz *et al.* (2019), a bactéria *Streptococcus uberis* está envolvida em casos de inflamação da glândula mamária de bovinos devido a sua capacidade de colonizar e sobreviver no solo e nas pastagens dos animais, favorecendo o contágio; ademais, esse microrganismo também já foi isolado da pele, lábios, trato respiratório, rúmen, reto e fezes de vacas.

A maior frequência dos patógenos *Prototheca sp* (alga) e Levedura (fungo) em casos de mastite ocorreu no inverno, provavelmente isso se deve ao fato de que a faixa de temperatura mais adequada para o crescimento fúngico é mais baixa, conforme descrito por Ramos (2015). Além disso, a região do Alto Paranaíba é uma grande produtora de leite, apresentando rebanho leiteiro considerável. Proporcionalmente à grande quantidade de vacas leiteiras, há um maior uso de antibióticos para combater enfermidades como a mastite. Esse uso, quando realizado de forma indiscriminada, favorece infecções por seres eucariontes como algas e fungos, por inibir seres procariontes como as bactérias, conforme dito por Oliveira *et al.* (2020).

Embora em todos os casos avaliados os animais apresentassem sintomatologia clínica, como a presença de grumos no leite, edema de úbere e, em casos graves, os sinais mencionados anteriormente somados à sintomatologia sistêmica, muitos não apresentaram crescimento microbiano na cultura microbiológica. O número absoluto e percentual dos casos positivos e negativos para crescimento microbiano são descritos na Tabela 2.

Tabela 2: Número total e percentual de casos positivos e negativos para crescimento microbiano nas amostras de leite de vacas com mastite clínica avaliadas no estudo

Casos	Número total	Percentual (%)
Positivos	18.583	54,06%
Negativos	15.794	45,94%

Fonte: dados da pesquisa, 2024.

Mesmo sendo considerados quadros de mastite clínica, 45,94% dos casos avaliados não apresentaram crescimento microbiano na cultura microbiológica do leite. Caliman *et al.* (2023) e diversos outros autores afirmam que essa enfermidade é uma inflamação da glândula mamária, logo nem todos os quadros são causados por microrganismos.

Entretanto, mesmo com ausência de crescimento microbiano na cultura do leite de animais com mastite, alguns microrganismos poderiam estar envolvidos nos quadros inflamatórios avaliados neste trabalho; pois, conforme apresentado por Piccoli (2014), alguns organismos permanecem no interior dos alvéolos da glândula mamária, não sendo excretados junto com o leite, o que impossibilita sua detecção na cultura microbiológica dessa secreção. Além disso, os meios de cultura utilizados pela empresa fornecedora dos dados avaliados neste estudo não suprem as exigências nutricionais de todos os microrganismos existentes, pois, segundo Viana (2020), devido à ampla variedade desses seres, isso é impossível.

Outra explicação para os casos que não apresentaram crescimento microbiológico na cultura é descrita por Radinovic *et al.* (2019), que citam que quadros de mastite também podem ser ocasionados por irritação química ou traumas físicos, os quais incluem ordenhadeiras em mau funcionamento, entre outros.

Mesmo diante da ineficiência em suprir as necessidades nutricionais de todos os microrganismos existentes, bem como a capacidade de alguns em se aderir aos alvéolos mamários e não serem excretados pelo leite, de acordo com Langoni *et al.* (2017), devido a outras possibilidades de etiologia da mastite, além de infecções microbianas, a cultura microbiológica do leite é de extrema importância para instituir o tratamento mais eficaz e assegurar um menor uso de antimicrobianos; o que foi constatado neste trabalho, em que a realização de tal procedimento definiu que, em 45,94% dos casos avaliados, não foi necessário instituir tratamentos à base de antibióticos.

5 CONCLUSÃO

Mediante os resultados apresentados, concluiu-se que o envolvimento de bactérias, principalmente *Staphylococcus não aureus*, foi significativamente superior ao de outros microrganismos como algas e fungos. Notou-se também que a maioria (54,06%) dos casos de mastite clínica avaliados apresentaram crescimento microbiano na cultura microbiológica do leite mastítico. Do mesmo modo, 45,94% das mastites não apresentaram envolvimento microbiano, o que deve fomentar um maior debate sobre o uso indiscriminado de antibióticos em fazendas que não fazem uso da cultura microbiológica.

REFERÊNCIAS

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. **Beff Report**, Perfil da pecuária no Brasil 2023. 2023.

ARIEIRA, J. O. **Fundamentos do Agronegócio**. Uniasselvi, 2017. Disponível em: <https://www.uniasselvi.com.br/extranet/layout/request/trilha/materiais/livro/livro.php?codigo=23140>.

ARTURSSON, K; SODERLUND, R; LIU, L; MONECKE, S. SCHELIN, J. Genotyping of *Staphylococcus aureus* in bovine mastitis and correlation to phenotypic characteristics. **Veterinary Microbiology**, v. 193, p. 156-161, 2016.

ASFAW, M.; NEGASH, A. Review on impact of bovine mastitis in dairy production. **Advances in Biological Research**, v. 11, n. 3, p. 126-131, 2017.

BARBOSA, E. R; COSTA, E. S; BOMBONATO, N. G. Novas propostas e estratégias para redução da CCS em fazendas que possuem incidência e prevalência da mastite no rebanho leiteiro, na região do Alto Paranaíba (MG). **Perquirere**, v. 19, n. 1, 2022.

BRITO, M. P. **Deteção dos principais microrganismos causadores de mastite nos rebanhos leiteiros do sertão paraibano**. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), Medicina Veterinária, Instituto Federal da Paraíba. Sousa-PB, 2022.

CALIMAN, M. F; GASPAROTTO, P. H. G; RIBEIRO, L. F. Principais impactos da mastite bovina: revisão de literatura. **Getec**, v. 12, n. 37, p. 91-102. 2023.

CEPEA, Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **PIB Agronegócio de Cadeias**. 2021.

CNA. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. 2021.

CONSTABLE, P. D; HINCHCLIFF, K. W; DONE, S. H; GRUNBERG, W. **Clínica veterinária - Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos e caprinos**. 11. ed. Grupo GEN; 2020.

CRIPPA, B. L; NUNES, K. V. M; MORASI, R. M; PEREIRA, E. S; SOUZA, F. N; SILVA, N. C. C. Identificação de *Staphylococcus aureus* não-aureus (ENA) isolados de leite de vacas saudáveis e com mastite. **Anais do 1º Congresso de Segurança e Qualidade dos Alimentos**, v. 1 n. 1. 2022.

FERREIRA, B. H. A; RIBEIRO, L. F. Mastites causadas por *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.* e *Streptococcus uberis* relacionadas ao sistema de produção Compost Barn e o impacto na qualidade do leite. **Getec**, v. 11, n. 35, 2022.

FERRONATO, J. A; FERRONATO, T. C; SCHNEIDER, M; PESSOA, L. F; BLAGITZ, M. G; HEINEMANN, M. B. Diagnosing mastitis in early lactation: use of somaticcell®, California mastitis test and somatic cell count. **Italian Journal of Animal Science**, 17(3) p.723-729, 2018.

FONSECA, F.R. **Acurácia diagnóstica de meio cromogênico para detecção de mastite subclínica causada por *Streptococcus agalactiae***. Dissertação (Mestrado) - Produção Animal e Medicina Veterinária Preventiva, Universidade Estadual Paulista. Botucatu (SP), 2022.

GASPERINI, M.M; GOMES, M.F. A integração lavoura pecuária floresta como alternativa para o desenvolvimento sustentável no agronegócio. **Conpedi law review Evento virtual**. v. 6, n. 1, p. 01-18. 2020.

HOTT, M. C; ANDRADE, R. G; JÚNIOR, C. P. M. Produção de leite no Brasil por Estados e regiões. **Anuário leite 2023: leite baixo carbono**. Embrapa. 2023.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>.

JAMALI, H; BARKEMA, H. W; JACQUES, M; BOURGET, E. M. L; MALOUIN, F; SAINI, V; STRYHN, H; DUFOUR, S. Invited review: Incidence, risk factors, and effects of clinical mastitis recurrence in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 101, n. 6, p. 4729-4746, 2018.

LANGONI, H; SALINA, A; OLIVEIRA, G. C; JUNQUEIRA, N. B; MENOZZI, B. D; JOAQUIM, S. F. Considerações sobre o tratamento de mastite. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n. 11, p. 1261-1269, 2017.

LIMA, F. M; GOMES, L. O; MONTEIRO, J. V. Importância da pecuária leiteira na agricultura familiar. **Fatec Mococa**, v. 4 n. 1, 2021.

LIMA, G.N. **Efeito dos fatores climáticos na contagem de células somáticas (CCS) e na contagem de bactérias totais (CBT)**. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), Engenharia Agrônoma, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. Uruçuí- PI, 2021. Disponível em: http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/638/2/tcc_2021-gnlima.pdf.

MALAFAIA, G. C; AZEVEDO, D. B; PEREIRA, M. A; MATIAS, M. J. A. A Sustentabilidade na Cadeia Produtiva da Pecuária de Corte Brasileira. **Embrapa**, 2019. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/202688/1/A-sustentabilidade-na-cadeia-produtiva.pdf>.

MASSOTE, V. P.; ZANATELI, B. M.; ALVES, G. V.; GONÇALVES, E. S.; GUEDES, E. Diagnóstico e controle de mastite bovina: uma revisão de literatura. **Revista Agroveterinária Do Sul de Minas**, v.1, p. 41-54, 2019.

MELO, L. J. U. N. **Mastite em rebanhos bovinos**: revisão de literatura. Trabalho de conclusão de curso (TCC), Agronomia, Instituto Federal Goiano. Morrinhos (GO). 2020.

MESQUITA, L. A.; ROCHA, C. M. B.; BRUHN, F. R. P.; DIRCÉIA, A. C. C.; BRAZ, M. S.; PINTO, S. M.; SILVA, D. B.; COSTA, G. M. Staphylococcus aureus and Streptococcus agalactiae prevalence, resistance to antimicrobials and their relationship with the milk quality of dairy cattle herds in Minas Gerais state, Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 39, p. 308-316, 2019.

OLIVEIRA, G. C.; JOAQUIM, S. F.; JUNQUEIRA, N. B.; SALINA, A.; MENOZZI, B. D.; DELANEZI, F. M.; VASCONCELOS C. G. C.; LANGONI, H. Perfil microbiológico de Streptococcus spp. como agentes causadores de mastites clínicas em diversas regiões do Brasil. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, [S. l.], v. 14, n. 3, p. 74-74, 2016.

OLIVEIRA, P. V. C.; LIMA NETO, E. S.; LUCENA, N. M.; ABRANTES, M. R.; SILVA, J. B. A.; NETO, C. O. A.; LUZ, K. S. S.; MEDEIROS, D. A. S. Avaliação da qualidade do leite cru e prevalência de mastite no município de Mossoró - RN. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p.64027-64042. Curitiba, 2020.

PICCOLI, C. **Bactérias isoladas de amostras de leite colhidas de vacas em lactação da região serrana do Rio Grande do Sul**. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) – Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre (RS), 2014.

QUINTAM, C. P. R.; ASSUNÇÃO, G. M. Perspectivas e desafios do agronegócio brasileiro frente ao mercado internacional. **Recima21**, v. 4, n. 7, 2023.

RADINOVIC, M.; DAVIDOV, I.; KOVACEVIC, Z.; STOJANOVIC, D.; GALFI, A.; ERDELJAN, M. Basic Principles Of Mastitis Therapy. **Veterinary Journal of Republic of Srpska (Banja Luka)**, v. XIX, n.1, p.110-114, 2019.

RAMOS, K. B. **Variação fenotípica e genotípica de isolados do complexo de espécies cryptococcus neoformans/gattii**: revisão de literatura. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis (SC), 2015.

SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. **Controle da mastite e qualidade do leite**: desafios e soluções. São Paulo: Edição dos Autores; 2019.

SILVA, A. T. F; RIZZO, H. Efeitos da mastite por *Staphylococcus* coagulase negativa sobre a qualidade do leite: uma revisão. **Revista científica de Medicina Veterinária**, Ano XVI, n. 32, 2019.

SILVA, F. C. S; PORTELLA, A. C. F; GIONGO, M. Meta-análise de estudos sobre o efeito do fogo nos biomas florestais em relação aos microrganismos fúngicos. **Advances in Forestry Science**, v. 7, n. 1, p. 931-938, 2020.

SILVA, T. G. R. **Mastite clínica e subclínica em bovinos leiteiros**. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), Medicina Veterinária, Faculdade metropolitana de Anápolis. Anápolis (GO), 2022.

SILVEIRA, A. V. B. A; OLIVEIRA, B. E. B; ZAIDEN, L; VENTURA, G. F; BARTOLI, R. B. M; SOUZA, C. M; PAULA, E. M. N; STELLA, A. E. Influência do período seco e chuvoso sobre a contagem de células somáticas e ocorrência de mastites em vacas alojadas em sistema free stall. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 17, n.4, 2023.

SIQUEIRA, K. B. **O mercado consumidor de leite e derivados**. 120. ed. Juiz de Fora (MG): Embrapa, 2019.

ULSENHEIMER, B. C; AMARANTE, G. M; ROSA, S. K. D; ZIEGLER, S. J; PICCININI, C. N; BECK, C; VIERO, L. M; MARTINS, L. R. V. Perfil de sensibilidade e casuística do *Streptococcus dysgalactiae* em mastites na região Noroeste do Estado do RS. **Pubvet**, v. 14, p. 1-6, 2020.

VERAS, T. F; NASCIMENTO, G. P. V. Atividade antimicrobiana e antifúngica de amostras comerciais de extrato alcoólico de própolis verde e própolis vermelho contra cepas causadoras de lesões cutâneas. **Revista Ibero-americana de Podologia**, v. 2, n. 2, p. 182-189, 2020.

VIANA, C.R.A. **Sistemas sustentáveis de cultivo de *chlorella vulgaris* a partir de efluentes de aquicultura**. Tese (Doutorado) – Bioenergia, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro (SP), 2020.

WENTE, N; KLOCKE, D; PADUCH, J. H; ZHANG, Y; SEETH, M; ZOCHE-GOLOB, V; REINECKE, F; MOHR, E; KRÖMKER, V. Associations between *Streptococcus uberis* strains from the animal environment and clinical bovine mastitis cases. **Journal of Dairy Science**, v. 102, e. 10, 2019.

WUYTACK, A., DE VISSCHER, A., PIEPERS, S., BOYEN, F., HAESBROUCK, F.; DE VliegHER, S. Distribution of non-aureus staphylococci from quarter milk, teat apices, and rectal feces of dairy cows, and their virulence potential. **Journal of Dairy Science**, v. 103, n. 11, p. 10658-10675, 2020

ZANETTI, E. J. **Avaliação da atividade antimicrobiana do própolis, óleo de geraniol e extrato de casca de abacate no controle de microrganismos causadores de mastite bovina.** Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul. Chapecó- SC, 2022.