



**SOCIEDADE EDUCACIONAL GARDINGO LTDA. – SOEGAR
CENTRO UNIVERSITÁRIO VÉRTICE - UNIVÉRTIX**

TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDICINA VETERINÁRIA – 2023/02



**COORDENAÇÃO DE CURSO: PROF. D.SC. LEANDRO SILVA DE ARAÚJO
PROFESSORA RESPONSÁVEL: PROF^A. M. SC. RENATA APARECIDA FONTES.**

MATIPÓ, 2023

TRABALHOS PRESENTES NESTE VOLUME

ALTERAÇÕES HEMATOLÓGICAS NA UTILIZAÇÃO DE FENOTIAZÍNICOS NA MEDICAÇÃO PRÉ ANESTÉSICA EM EQUINO SUBMETIDO AO PROCEDIMENTO DE CURETAGEM ÓSSEA
ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE LEITE NA REGIÃO DE GOVERNADOR VALADARES-MG
AVALIAÇÃO DATAXA DE PREENHEZ UTILIZANDO A ANTECIPAÇÃO NA APLICAÇÃO DE PROSTAGLANDINA F _{2α} NO D (0) DO PROTOCOLO DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO (IATF)
DETECÇÃO DE <i>Salmonella</i> EM CARNE MOÍDA COMERCIALIZADA EM MATIPÓ-MG
DOENÇA RENAL CRÔNICA ASSOCIADA A HISTÓRICO DE HEMANGIOSSARCOMA CUTÂNEO EM UM CÃO DA RAÇA WHIPPET: RELATO DE CASO
INFLUÊNCIA DA HIPERQUERATOSE NA OCORRÊNCIA DE MASTITE SUBCLÍNICA EM VACAS
PIOMETRA FECHADA EM CADELA DA RAÇA SHIH TZU: RELATO DE CASO
UROLITÍASE EM CÃO E ALIMENTAÇÃO NATURAL: RELATO DE CASO

ALTERAÇÕES HEMATOLÓGICAS NA UTILIZAÇÃO DE FENOTIAZÍNICOS NA MEDICAÇÃO PRÉ ANESTÉSICA EM EQUINO SUBMETIDO AO PROCEDIMENTO DE CURETAGEM ÓSSEA

Acadêmica: Isabelle Barbosa de Oliveira Coelho.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Oliva Carvalho.

Linha de pesquisa: Clínica e Cirurgia Animal

RESUMO

Os fenotiazínicos são tranquilizantes leves que não implicam no desligamento do paciente com o meio. São classificados como antipsicóticos e neurolépticos. O fármaco mais utilizado dessa classe é a acepromazina. A levomepromazina e a clorpromazina também são empregados, todavia, com menos frequência. Seus efeitos e mecanismos de ação se tornam semelhantes, sendo a hipotensão arterial o principal efeito hemodinâmico observado. Isso ocorre devido ao bloqueio de receptores α -adrenérgicos periféricos e posterior vasodilatação periférica. Animais tornam-se mais tolerantes à manipulação, sofrendo menos influência dos estímulos ambientais quando medicados com fenotiazínicos. O objetivo deste trabalho foi relatar um caso clínico ocorrido no Hospital Veterinário do Centro Universitário Univértix, em que foi utilizado cloridrato de acepromazina na medicação pré-anestésica de um equino para a realização do procedimento de curetagem óssea devido a um acidente com arame liso. Ao dar entrada no Hospital Veterinário, o animal recebeu os primeiros atendimentos, em que foram realizados cuidados de enfermagem da ferida e exames de imagem como raio-x e ultrassonografia, identificando a necessidade de realizar o procedimento de curetagem óssea. Foram feitos hemogramas antes da administração da acepromazina 2% e 30 minutos após a administração. Evidenciou uma queda considerável no hematócrito e leucócitos após sua aplicação. Não sendo suficiente o procedimento de curetagem óssea, após duas semanas, optou-se pela cirurgia. Foi encontrado fragmento ósseo no interior da ferida e foi feito a remoção.

PALAVRAS-CHAVE: tranquilizantes; acepromazina; fenotiazínicos.

INTRODUÇÃO

Classificados como tranquilizantes, os fenotiazínicos foram inseridos na medicina veterinária no ano de 1950. Na ocasião, foi atribuído o termo 'neurolépticos' para indicar seus efeitos farmacológicos no sistema nervoso central. Os fenotiazínicos são substâncias sólidas e cristalizadas, solúveis em solventes orgânicos com grande poder de fotossensibilização (CONCEIÇÃO *et al.*, 2004). Sua junção com ácidos forma sais hidrossolúveis, permitindo, assim, sua administração parenteral (ARENA *et al.*, 2009; MONTEIRO *et al.*, 2008).

Empregada como medicação pré-anestésica, a acepromazina é um fenotiazínico que pode ser administrada via intravenosa ou intramuscular nas doses de 0,03 a 0,05mg/kg. Frequentemente utilizada em associação com opióides por não possuir efeito analgésico, produz o efeito de neuroleptoanalgesia (ARENA *et al.*, 2009; OTERO, 2006).

Em equinos, seu uso é empregado na contenção farmacológica de animais em estação, com efeitos sedativos discretos. Em animais de temperamento dócil, seu efeito sedativo é benéfico. Entretanto, em animais excitados, não produz sedação adequada (ARENA *et al.*, 2009; TIBURCIO *et al.*, 2014).

De acordo com Yamada (2021), além do efeito tranquilizante, a utilização dos fenotiazínicos também pode provocar efeitos antiemético e antiarrítmico. Efeitos como redução da contagem de hemácias, protrusão flácida do pênis, redução da atividade do centro termorregulador e hipotensão devido ao bloqueio de receptores alfa-1 adrenérgicos, também são observados (YAMADA, 2021; TIBURCIO *et al.*, 2014; HOLANDA, 2013).

Este trabalho teve como finalidade relatar um caso clínico ocorrido no Hospital Veterinário do Centro Universitário Univértix. No atendimento, foi utilizado cloridrato de acepromazina na medicação pré-anestésica de um equino para a realização do procedimento de curetagem óssea, devido um acidente com arame liso. Trabalhos como este são importantes, pois, conhecendo os efeitos sistêmicos causados pelos fármacos utilizados na rotina clínica, podemos interpretar, com segurança, os resultados dos exames complementares evitando diagnósticos errados.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

SANGUE

Estipulado como um tecido fluido, o sangue é formado por três tipos celulares e um meio intercelular, denominado plasma, que é constituído por água, eletrólitos, vitaminas, minerais, proteínas, carboidratos e lipídeos (DE MACÊDO *et al.*, 2015). Cada tipo celular presente no sangue apresenta uma determinada função. As hemácias são responsáveis por carrear os gases sanguíneos através da hemoglobina, os leucócitos agem na defesa orgânica e as plaquetas no processo de hemostasia (SILVA, 2016).

A produção sanguínea ocorre na medula óssea e sua circulação pelo corpo ocorre por um sistema fechado através das artérias, veias e capilares sanguíneos, assim, recebendo o nome de sistema circulatório (CARMO *et al.*, 2020).

Bombeado pelo coração, o sangue tem como principais funções a nutrição e oxigenação dos tecidos. Além disso, também participa na regulação da temperatura corporal e direciona os produtos do metabolismo celular para os órgãos de metabolização e excreção, sendo assim eliminados pelo organismo (SILVA, 2016; DE MACÊDO *et al.*, 2015).

Também chamado de volemia, o volume sanguíneo total equivale aproximadamente 7,5% do peso corporal, podendo variar de acordo com a espécie, idade e ingestão ou perda de água pelo animal. Assim, o volume sanguíneo permanece estável devido à constante passagem de líquidos intersticiais para o meio vascular, mutuamente (SILVA, 2016).

HEMOGRAMA

Com finalidade de analisar as células sanguíneas, o hemograma é um exame laboratorial complementar muito utilizado na rotina clínica do médico veterinário. Auxilia no diagnóstico e controle de doenças parasitárias, infecciosas, em emergências médicas e cirúrgicas. Abrange dados quantitativos e qualitativos e é dividido em três partes: eritrograma; leucograma e plaquetograma (CARMO *et al.*, 2020; SILVA, 2016; ARAUZ, SCODELLARO e PINTOS, 2020).

No eritrograma, é possível avaliar a série vermelha, ou seja, as hemácias. Os parâmetros analisados no eritrograma são: a contagem global de hemácias, a dosagem de hemoglobina, a determinação do hematócrito e o cálculo dos índices hematimétricos (SILVA, 2016; DE MACÊDO *et al.*, 2015).

A parte do hemograma que avalia as células brancas é denominado de leucograma, em que são avaliados os leucócitos, classificados como: neutrófilos segmentados; neutrófilos bastonetes; linfócitos; eosinófilos; monócitos e basófilos (CARMO *et al.*, 2020).

Já o plaquetograma, é o exame dentro do hemograma que inclui a quantificação e a avaliação morfológica das plaquetas. O valor normal para um equino é de 100.000 a 600.000/ul (SOARES, 2012).

Em equinos, o hemograma é uma ferramenta valiosa para avaliar a saúde e diagnosticar possíveis condições médicas. A interpretação do hemograma deve ser

feita considerando fatores como a idade, raça e histórico de saúde do animal. Qualquer variação significativa nos resultados pode indicar a necessidade de investigação adicional e cuidados veterinários adequados (CARMO *et al.*, 2020; SILVA, 2016; ARAUZ, SCODELLARO e PINTOS, 2020)

MEDICAÇÃO PRÉ ANESTÉSICA

A realização do exame clínico completo do paciente deve ser feita antes do procedimento anestésico, assim identificando o estado geral do equino e garantindo uma anestesia de sucesso. Exames complementares como hemograma, bioquímico e eletrocardiografia são de extrema importância durante o exame físico, identificando possíveis alterações ou comorbidades do paciente (BOLFER *et al.*, 2004; DOS REIS, 2020). Dessa forma, possibilitando elaborar protocolos anestésicos de acordo com a necessidade de cada paciente (DOS REIS, 2020; OTERO, 2006).

Com o intuito de minimizar os feitos indesejáveis, a medicação pré-anestésica (MPA) é um procedimento realizado antes da anestesia geral. Tem como objetivo proporcionar sedação, analgesia e tranquilização para os pacientes. Os fármacos mais utilizados para realização da MPA são: tranquilizantes, anticolinérgicos, hipnóticos e opióides (BOLFER *et al.*, 2004; DOS REIS, 2020).

Em equinos, a medicação pré-anestésica desempenha um papel crucial na preparação para procedimentos cirúrgicos, proporcionando sedação e analgesia, além de reduzir a ansiedade desses animais facilitando a administração dos agentes anestésicos subsequentes. Dessa forma, o emprego da MPA visa a minimizar o estresse perioperatório e melhorar as condições gerais do paciente durante o procedimento cirúrgico (BOLFER *et al.*, 2004; DOS REIS, 2020; OTERO, 2006).

A escolha da medicação pré-anestésica deve levar em consideração o tipo de procedimento, a condição de saúde do animal e a duração estimada da cirurgia. A administração desses medicamentos e o acompanhamento durante o período pré-anestésico devem ser realizados com precaução para garantir a segurança e o bem-estar dos equinos (ARENA *et al.*, 2009; BOLFER *et al.*, 2004).

FENOTIAZÍNICOS

Derivados da fenotiazina, os fenotiazínicos são substâncias sólidas solúveis em solventes orgânicos (HOLANDA, 2013). Sua administração parenteral é possível devido a sua junção com ácidos formando sais hidrossolúveis. Entretanto, possuem

grande poder de fotossensibilização (IBAÑEZ, 2012; ARENA *et al.*, 2009; OTERO, 2006). Desempenham um papel significativo na medicina veterinária, sendo utilizados, principalmente, como tranquilizantes ou sedativos. Essa classe farmacológica ajuda a controlar o estresse, agitação e ansiedade em diferentes espécies (HOLANDA, 2013).

São frequentemente utilizados na medicação pré-anestésica para procedimentos cirúrgicos ou exames diagnósticos, reduzindo a agitação e facilitando a manipulação desses animais (HOLANDA, 2013). Os principais fármacos dessa classe são a levomepromazina, clorpromazina e acepromazina, cujos efeitos e mecanismos de ação se tornam semelhantes (CONCEIÇÃO *et al.*, 2004; MONTEIRO *et al.*, 2008).

Seus efeitos sedativos e miorelaxantes acontecem devido a sua atuação nos receptores de dopamina no sistema nervoso central (SNC) do centro nigroestriatal. Agem como antagonistas dos receptores dopaminérgicos, bloqueando parcialmente ou totalmente a neurotransmissão da serotonina e dopamina (IBAÑEZ, 2012; ARENA *et al.*, 2009; OTERO, 2006). Existem diferentes subtipos de receptores de dopamina, sendo os principais D1, D2, D3, D4 e D5. Entretanto, o foco principal dos fenotiazínicos são os receptores D2 (ARENA *et al.*, 2009; BOLFERR *et al.*, 2004).

Além da dopamina, os fenotiazínicos também podem interagir com outros receptores, como os de serotonina (5-HT₂), histamina (H₁) e adenosina, contribuindo para alguns dos efeitos colaterais (BOLFERR *et al.*, 2004).

Apresentam uma boa absorção — tanto por via oral, quanto parentérica (BOLFERR *et al.*, 2004; BLAYA, 1961) — tornando animais mais tolerantes à manipulação sem sofrer influência dos estímulos externos (IBAÑEZ, 2012; CONCEIÇÃO *et al.*, 2004).

São fármacos metabolizados pelo fígado e excretados por via urinária (ARENA *et al.*, 2009; BOLFERR *et al.*, 2004).

Sendo amplamente utilizada como medicação pré-anestésica na medicina veterinária, a acepromazina promove hipotensão, bradicardia, ptose pálpebra, prolapso peniano e abaixamento de cabeça (ARENA *et al.*, 2009; DOS REIS, 2020). Seu efeito tranquilizante pode ser observado de 10 a 20 minutos após sua administração por via intramuscular. Equinos, suínos e pequenos ruminantes podem ser tranquilizados com acepromazina (0,01 – 0,03 mg/kg) (IBAÑEZ, 2012; BLAYA, 1961).

RELATO DE CASO

O presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética de Uso de Animais (CEUA) pelo processo nº 30/2023.

Um equino gestante da raça Mangalarga Machador de 5 anos de idade foi atendido no Hospital Veterinário Escola – Univértix em Matipó – Minas Gerais, em setembro de 2021. O tutor relatou que o animal teria ficado preso em um arame liso, assim ocasionando a ferida lácero-contusa na região dorsal da articulação tibiotársica metatársica do membro pélvico direito, havendo exposição óssea (FIGURA 1).



Figura 1 – Ferida lácero-contusa na região dorsal da articulação tibiotársica metatársica do membro pélvico direito

Fonte: Arquivo pessoal

Chegando ao hospital veterinário, a ferida já apresentava sinais de infecção e tecido necrosado. Então, foram realizados os procedimentos de controle de hemorragia, debridamento e cuidados de enfermagem da ferida (FIGURA 2). Previamente, foram solicitados exames complementares como hemograma,

ultrassonografia e radiografia. No hemograma, as alterações encontradas foram: trombocitopenia; leucocitose com neutrofilia e eosinofilia (TABELA 1).



FIGURA 2 - Ferida após o debridamento e cuidados de enfermagem (Fonte: Arquivo pessoal)

Tabela 1: Hemograma realizado 30 minutos antes da aplicação da Acepromazina 2%.

Parâmetro	Resultado	Referência*
Hematócrito	32%	32-48%
Eritrócitos totais	7.42	5.3-13 x10 ¹² /L
Hemoglobina	124	108-150g/L
VCM	33.9	36-55fL
HCM	16.7	14-19pg
CHCM	494	330-446g/L
Leucócitos totais (x10 ³ /ul)	18.100	5.000-11.000
Segmentados (x10 ³ /ul)	11.765	2.100-9.100
Bastonetes (x10 ³ /ul)	0	0-280
Linfócitos (x10 ³ /ul)	3.801	1.400-5.600
Monócitos (x10 ³ /ul)	724	200-800
Eosinófilos (x10 ³ /ul)	1.626	35-1.540
Basófilos (x10 ³ /ul)	181	0-420
Plaquetas	91	95-66 x10 ⁹ /L
Proteína plasmática total	7.4	5.8-8.7g/dL

Fonte: Elaborado pelos autores.

O resultado da ultrassonografia identificou lesões nos ligamentos periarticulares da articulação tibiotársica metatársica evidenciando efusão articular, não havendo comprometimento ósseo no ponto de vista morfológico de acordo com as imagens radiográficas.

Devido à extensão da lesão, foi necessário realizar o procedimento de curetagem óssea, com ajuda da cureta óssea de Bruns. Como medicação pré-anestésica, foi utilizado cloridrato de acepromazina 2% (0,05mg/kg – IV), 30 minutos antes da administração do cloridrato de detomidina 1% (20mcg/kg – IV). Após a sedação, foi realizado o bloqueio dos nervos tibial e fibulares utilizando Lidocaína 2%, que, junto com as medicações pré-anestésicas, potencializaram a analgesia para realização do procedimento.

Após 30 minutos da administração do cloridrato de acepromazina, foi coletado material para hemograma, segundo o qual houve uma queda significativa do hematócrito e leucócitos (TABELA 2).

Tabela 2: Hemograma realizado 30 minutos após a aplicação da Acepromazina 2%.

Parâmetro	Resultado	Referência*
Hematócrito	19%	32-48%
Eritrócitos totais	6.05	5.3-13 x10 ¹² /L
Hemoglobina	101	108-150g/L
VCM	34.4	36-55fL
HCM	16.6	14-19pg
CHCM	485	330-446g/L
Leucócitos totais (x10 ³ /ul)	7.800	5.000-11.000
Segmentados (x10 ³ /ul)	3.510	2.100-9.100
Bastonetes (x10 ³ /ul)	0	0-280
Linfócitos (x10 ³ /ul)	2.808	1.400-5.600
Monócitos (x10 ³ /ul)	312	200-800
Eosinófilos (x10 ³ /ul)	1.170	35-1.540
Basófilos (x10 ³ /ul)	0	0-420
Plaquetas	96	95-66 x10 ⁹ /L
Proteína plasmática total	7.0	5.8-8.7g/dL

Fonte: Elaborado pelos autores.

Durante a internação, foi prescrito, para uso interno, Equipalazone (IV/SID), Dimesol (IV/SID) e Pangram (IV/SID). Para uso externo, foram prescritos: limpeza da ferida com clorexidina e soro (SID), Furanyl em todo leito da ferida e utilização de bandagem acima do jarrete depois dos procedimentos.

Após duas semanas de tentativas de curetagem óssea e limpeza do foco de infecção com o animal em estação, optou-se pela cirurgia para inspecionar a ferida

de uma forma mais ampla. Então, verificou-se um fragmento ósseo solto intralesional que estava dificultando sua cicatrização.

DISCUSSÃO

Em outubro de 2021, um equino foi atendido no Hospital Veterinário do Centro Universitário Univértix para a realização do procedimento de curetagem óssea. Foram utilizados, como medicação pré-anestésica, cloridrato de acepromazina 2%, na dose de 0,05mg/kg, e cloridrato de detomidina 1%, na dose de 20mcg/kg. Foram solicitados exames hematológicos do animal, sendo a primeira amostra coletada antes da administração do fármaco e a segunda 30 minutos após sua administração. Verificaram-se, então, alterações hematológicas no hemograma, cujo resultado pode ser observado na Tabela 3.

Tabela 3: Comparação das alterações hematológicas observadas no período de 30 minutos após a administração da acepromazina.

Hemograma	Hematócrito (%)	Hemácias ($\times 10^{12}/L$)	Hemoglobina (g/L)	Leucócitos totais ($\times 10^3/uL$)
Amostra 1	32	7,42	124	18.100
Amostra 2	19	6,05	101	7.800

Fonte: Elaborado pelos autores

Na segunda amostra, foi possível observar uma diminuição do hematócrito de 13%. De acordo com Boanova *et al.* (2021), isso ocorre devido ao sequestro esplênico das hemácias pelo relaxamento da musculatura da cápsula e vasos esplênicos, ocasionando o aumento do influxo das hemácias para o baço. Entretanto — além da diminuição da série vermelha —, também é possível observar a diminuição dos leucócitos totais, justificada pela vasodilatação causada pela acepromazina e diluição sanguínea pela fluidoterapia durante o procedimento (BOANOVA *et al.*, 2021).

Boanova *et al.* (2021) relatam que estudos realizados em cães anestesiados com acepromazina obtiveram diminuição tanto da série vermelha quanto na série branca, o que também foi possível observar no presente estudo. Da Costa *et al.* (2014) também descrevem diminuição da contagem de leucócitos em seu estudo, no entanto em seu protocolo, os cães foram submetidos à infusão contínua de propofol.

Arena *et al.* (2009) descrevem que o uso de fenotiazínicos em equinos pode influenciar as análises hematológicas, apresentando algumas alterações específicas.

Esses medicamentos, frequentemente utilizados como tranquilizantes, podem afetar o sistema nervoso central dos cavalos e, indiretamente, impactar os resultados do hemograma.

Os principais efeitos observados com a administração dos fenotiazínicos são tranquilização e sedação. Outro efeito importante com a sua administração é a hipotensão arterial devido à diminuição da resistência vascular sistêmica pelo bloqueio dos receptores alfa-1 adrenérgicos. Efeitos antiemético e antiarrítmico também são notados (YAMADA, 2021;BOANOVA *et al.*, 2021; ROIER *et al.*, 2005; BOLFER *et al.*, 2004).

Recentemente, um estudo avaliou alterações observadas nos parâmetros hematológicos e esplênicos de cães anestesiados com acepromazina e xilazina, em que houve um aumento esplênico e diminuição dos parâmetros hematológicos (BOANOVA *et al.*, 2021).

Bolfer *et al.* (2004) mencionam a redução da pressão arterial como dose dependente, levando uma taquicardia compensatória elevando concentração de catecolaminas, além da possibilidade de depressão miocárdica.

Metabolizada pelo fígado e excretada pela urina, a acepromazina é um fármaco comumente utilizado na rotina clínica associada a opióides por não produzir analgesia. A associação dessas duas classes farmacológicas promove um estado de sedação e analgesia, tornando, assim, um estado de neuroleptoanalgesia (YAMADA, 2021; BOANOVA *et al.*, 2021). Entretanto Yamada (2021) ressalta que seu uso pode ocasionar protrusão flácida e priapismo em garanhões e touros, além de reduzir a atividade do centro termorregulador.

Em relação ao sistema respiratório, a utilização dos fenotiazínicos promove discreta depressão. Todavia, quando utilizadas drogas de ação depressora como os anestésicos gerais, seus efeitos podem potencializar (BOLFER *et al.*, 2004; FANTONI *et al.*, 1999). Sendo assim Bolfer *et al.* (2004) aconselha a não utilizar fenotiazínicos em pacientes cardiopatas ou com histórico de epilepsia e em estado de choque de grau moderado a grave.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se com o presente estudo que a utilização do protocolo utilizando Cloridrato de acepromazina 2% como medicação pré-anestésica em equinos promoveu alterações significativas nos valores hematológicos, principalmente na

série vermelha. Sendo assim, possibilitou aos envolvidos maiores conhecimentos sobre o fármaco, seu mecanismo de ação, indicações, contraindicações e efeitos adversos na clínica.

REFERÊNCIAS

ARAUZ, M. S.; SCODELLARO, C. F.; PINTOS, M. E. **Atlas de Hematologia Veterinária**. La Plata: Editorial UNLP, 2020.

ARENA, G. *et al.* Fenotiazínicos: usos, efeitos e toxicidade em animais de grande e pequeno porte. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, v. 1, n. 12, jan., 2009.

BLAYA, M. Estudo crítico dos derivados fenotiazínicos. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, Porto Alegre, v. 19, n.1, p. 35-40, 1961.

BOANOVA, Heloísa *et al.* Influência da acepromazina sobre os parâmetros cardiovasculares, respiratórios, hematológicos e urinários em cães submetidos à orquiectomia. **Science And Animal Health**, Pelotas, v. 9, n. 1, p. 10-24, 2021.

BOLFER, L. H. G. *et al.* Medicação pré-anestésica–Revisão de literatura. **Anais Da Semana Acadêmica de Medicina Veterinária**, Paraná, v.1, n.2, p. 12-15, 2004.

CARMO, B. M. B. *et al.* Hemograma completo: ferramenta de diagnóstico na medicina veterinária. **Brazilian Journal of Development**, Jataí, v. 6, n. 7, p. 49989-49994, 2020.

CONCEIÇÃO, E. D. V. *et al.* Efeitos sedativos da acepromazina, midazolam ou azaperona em equinos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 41, p. 27-28, 2004.

DA COSTA, P. F. *et al.* Alterações hematológicas durante a anestesia geral e a utilização de opióides: Uma revisão. **Nucleus Animalium**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 10, 2014.

DE MACÊDO, L. B. *et al.* A eritropoiese e o eritrograma: Uma Revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal: RBHSA**, Mossoró, v. 9, n. 4, p. 716-732, 2015.

DOS REIS, F. M. **Anestesia Geral em Potros**. Orientadora: Mariana Santos de Miranda. 2020. 48f. Monografia (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Pontificada Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2020.

FANTONI, D. T. *et al.* Avaliação comparativa entre acepromazina, detomidina e romifidina em equinos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, p. 45-50, 1999.

HOLANDA, L. C. Variáveis hematológicas de equinos (*Equus caballus*, Linnaeus, 1958) da raça Mangalarga Marchador. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, Pernambuco, v. 7, n. 3, p. 1-6, 2013.

IBAÑEZ, J. F. **Anestesia veterinária para acadêmicos e iniciantes**. São Paulo: Editora Medvet, 2012.

MONTEIRO, E. R. *et al.* Efeitos sedativo e cardiorrespiratório da administração da metadona, isoladamente ou em associação à acepromazina ou xilazina, em gatos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, Maringá, v. 45, n. 4, p. 289-297, 2008.

OTERO, P. **Anestesia Veterinária**. Buen Aires: Editorial Inter-Médica, 2006.

ROIER, E. C. R. *et al.* Avaliação hematológica de equinos submetidos a protocolo anestésico com acepromazina, butorfanol, romifidina e bupivacaína. **Univ. Rural, Sér. Ci. Vida**, Seropédica, v.25, n.1, 2005.

SILVA, M. N. **Hematologia Veterinária**. Orientadora: Maria Vivina B. Monteiro. 2016. 114f. Dissertação (Mestrado em Análises Clínicas) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Pará, 2016.

SOARES, B. F.; CORDEIRO, P. P.; SALES, B. B.; SANTOS, C. F. Estudo comparativo entre o hemograma humano e veterinário. **Ensaio e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde**, Brasília, v. 16, n. 4, 2012.

TIBURCIO, M. *et al.* Acepromazina, detomidina ou xilazina na sedação em equinos: efeitos hematológicos e bioquímicos. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, Maringá, v. 12, n. 1, p. 35-44, 2014.

YAMADA, D. I. **Efeitos cardiorrespiratórios e comportamentais de equinos pré-medicados com acepromazina e tratados com detomidina em bolus intermitente ou infusão contínua, associada ou não ao butorfanol para realização de odontoplastia**. Orientador: Carlos Augusto Araújo Valadão. 2021. 43f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2021.

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE LEITE NA REGIÃO DE GOVERNADOR VALADARES-MG

Acadêmicos: José Otávio Patto Coelho e Kaio Willian de Oliveira

Orientador: Prof. DSc. Ítalo Stoupa Vieira

Linha de Pesquisa: Controle de qualidade de Produtos de Origem Animal

RESUMO

Entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene de vacas saudáveis, bem alimentadas e descansadas. O leite é um alimento essencial na dieta humana devido a sua riqueza em nutrientes essenciais. No entanto, o caminho que o leite percorre desde a ordenha até o consumo envolve várias etapas que podem afetar sua qualidade. Alterações em qualquer uma dessas etapas pode resultar em um produto final de má qualidade ou até mesmo adulterado, o que pode representar sérios riscos para a saúde, isso ocorre devido a falta de preparo higiênico e a ausência de componentes essenciais. O objetivo deste trabalho foi realizar uma análise físico-química das amostras de leite coletadas em tanques de fazendas de produtores na cidade de Governador Valadares-MG. Fazenda A apresentou média de 4,1% para gordura, 9,7% para SNG, 3,5% para proteína, 5,3% para lactose e 0,7% para sais. Fazenda B 4,8% para gordura, 10,1% para Sólidos Não-Gordurosos, 3,7% para proteína, 5,5% para lactose e 0,8% para sais. Fazenda C 4,4% para gordura, 9,8% para SNG, 3,5% para proteína, 5,3% para lactose e 0,7% para sais. Fazenda D 9,3% para gordura, 9,8% para SNG, 3,5% para proteína, 5,3% para lactose e 0,7% para sais. Ao avaliar a qualidade do leite cru refrigerado analisado, constatou que os leites das fazendas localizadas em Governador Valadares-MG atendiam aos padrões exigidos e estão em conformidade com os parâmetros físico-químicos adequados.

PALAVRAS-CHAVE: Leite; Análise físico-química; Gordura; Proteína; Lactose.

INTRODUÇÃO

O Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) pelo Decreto 9013/2017, no artigo 235, refere que “entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas saudáveis, bem alimentadas e descansadas”. Henrique *et al.* (2020) relataram que a humanidade já utilizava o leite como alimento desde 3.000 a.C, ao passar dos anos com a chegada da Revolução Industrial as empresas aumentaram ainda mais a sua produção.

Segundo Guimarães (2017), historicamente a qualidade do leite é deficiente devido aos fatores sazonais e também na sua cadeia de produção. Para a obtenção de um produto final de boa qualidade, tanto gustativa quanto sanitária, é preciso se atentar em todas as etapas. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio da Instrução Normativa nº 76 e 77, de 30 de novembro, 2018,

impôs parâmetros para obtenção de um leite com padrão de qualidade, otimizando também a sua produção. A IN n° 76, irá determinar procedimentos na produção, qualidade e transporte. A IN n° 77, refere-se a qualidade dos profissionais empenhados na ordenha, equipamentos utilizados e monitoramento de doenças, nesta instrução, também se enquadra a rastreabilidade do leite antes do mesmo ser conduzido ao caminhão (BRASIL, 2018).

Entretanto, no que tange a qualidade do leite, Baggio e Montanhini (2020) citaram que está pautada em diferentes fatores, sendo a mastite a doença que mais lesa o rebanho, conseqüentemente, afetando a produção de leite e a sua composição. Sangali *et al.* (2017), o leite apresenta fácil contaminação por patógenos. Grande parte dos produtores de leite que abastecem as grandes empresas geralmente não apresentam manejo sanitário adequado devido a carência de recursos e de um acompanhamento profissional, resultando, muitas das vezes, em um leite que pode estar contaminado ou adulterado, tornando-se um grande potencial para contaminações microbiológicas. Segundo Ulsenheimer *et al.* (2017), as bactérias mais encontradas nas amostras de leite são: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus uberis* e *Escherichia coli*.

O presente objetivo deste trabalho foi realizar uma análise físico-química dos leites comercializados por produtores de Governador Valadares-MG, determinando sua composição centesimal de água e sólidos totais (gordura, proteína, lactose e sais minerais).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Leite bovino

A produção de leite pela glândula mamária é desencadeada pela ordenha ou pela sucção do bezerro que pode ser realizado manualmente ou por métodos mecânicos. A retirada do leite é realizada por um reflexo neuro-hormonal, sendo estímulos auditivos, mecânicos ou visuais. O estímulo mecânico primário ocorre na região dos tetos, receptores neurais fazem com que a informação chegue na medula espinhal, e desta, até o cérebro, especificamente a hipófise posterior. Neste ponto, a ocitocina é liberada na corrente sanguínea, ativando os receptores mioepiteliais, promovendo uma contração celular que resulta na descida do leite. Quanto a expulsão do leite é realizada através da abertura do esfíncter mamário, impulsionada pela discrepância de pressão entre os ductos mamários e o ambiente

externo. A resistência do esfíncter varia de animal para animal, podendo representar um desafio inicial na liberação do fluido lactante (PRESTES; LANDIM-ALVARENGA, 2017).

Possui uma aparência líquida, branca, opaca e homogênea, devendo estar isento de sabores e odores indesejáveis. O leite bovino provém das células secretoras das glândulas mamárias das vacas, o úbere da vaca será o órgão destinado à produção deste leite (FREITAS, 2019).

O leite é sintetizado por glândulas mamárias presentes em fêmeas mamíferas, variando desde estruturas mais simples até as altamente desenvolvidas, como aquelas encontradas em vacas. Essa substância desempenha um papel vital na nutrição dos mamíferos durante as fases iniciais de suas vidas, apresentando uma relevância biológica significativa (GUALTIER, 2018).

Composição do leite bovino

Normalmente a composição do leite será em maior parte de água, apresenta 87,5% da sua composição: Gordura 3,5%; Proteína 3,5% (sendo caseína o principal); Lactose 4,7% e minerais 0,8%. A gordura é um dos principais constituintes do leite de importância para o consumo humano. Segundo Pacheco *et al.* (2020), dentre os aspectos que mais causam a alteração do teor de gordura encontrado no leite está a alimentação que o animal leva. Leira *et al.* (2018), diz que a oferta de alimentação é de grande importância para obter-se um produto com teor de gordura normal. A presença de uma contagem de células somáticas (CCS) elevada e a ocorrência frequente de mastite tem um impacto negativo no teor de gordura do leite, resultando em uma redução na produção de leite gorduroso (SANTOS, 2020). Segundo Hirota (2021), o teor de gordura é uma das características mais predominantes no controle leiteiro, pois a compra do produto será referenciada ao seu volume e também a quantidade de gordura contida. O leite com teor de gordura dentro do padrão terá melhor aproveitamento no laticínio, pois com isso, aumenta o seu valor nutritivo.

A caseína é a principal proteína encontrada no leite, Costa (2021) refere-se que a proteína contém aminoácidos essenciais para a atividade e demanda do corpo humano. A concentração dessa proteína encontrada no leite deverá ser em torno de 3,0% a 4,0%. As caseínas desempenham um papel crucial no desempenho da

produção industrial de produtos lácteos com alto teor de proteínas (VARGAS *et al.*, 2019).

A lactose, sendo o açúcar predominante no leite, possui uma importância vital para a saúde humana. Além de fornecer energia, desempenha um papel fundamental no estabelecimento da microbiota intestinal e na maturação adequada do trato gastrointestinal em recém-nascidos e crianças, contribuindo, assim, para o desenvolvimento saudável e equilibrado do organismo (PEIXOTO, CARVALHO & MAGALHÃES, 2021).

O pH do leite pode variar entre 6,6 e 6,8, sendo dessa forma classificado como normal. O controle da acidez é importante para diversas etapas que esse leite seguirá, podendo a alteração ser um grande problema (GURGEL, 2017).

Essa composição pode ter variações, devido a raça, a alimentação que o animal recebe, ao local, estações e doenças infecciosas que a vaca possa ter em sua glândula mamária (SILVA, 2019).

Genética

As composições do leite podem variar entre diferentes raças de bovinos devido à prevalência de genótipos distintos em cada uma delas. Esses genótipos, quando se manifestam, influenciam a produção de componentes do leite. As raças que mais apresentam eficiência produtiva e que são utilizadas no Brasil, são: Raça Holandesa, Girolando, Jersey, Pardo Suíço e Guzerá (CRUZ *et al.*, 2016).

Fatores Nutricionais

A dieta exerce um impacto considerável na composição do leite, especialmente quando se trata da quantidade de gordura. Embora a proteína, lactose e sais também possam variar de acordo com a alimentação, essas mudanças são relativamente menores em comparação com a gordura. É importante notar que uma alimentação inadequada pode resultar em uma produção insuficiente de leite devido à falta de nutrientes. Por outro lado, uma superalimentação pode causar o ganho de peso excessivo no animal, levando à infiltração de gordura no úbere, o que, por sua vez, reduz a produção de leite. Da mesma forma, ofertar mais proteína do que o necessário não resulta em uma maior quantidade de proteína no leite. No entanto, a falta de proteína pode diminuir os sólidos não gordurosos e a

quantidade total de leite produzido. Durante o período seco entre as lactações, é essencial fornecer uma quantidade adequada de alimento. A escassez de alimento nesse período pode resultar em uma redução na produção de leite na lactação subsequente, bem como na diminuição do teor de gordura do leite. Além da dieta, a suplementação mineral desempenha um papel fundamental para as vacas, principalmente aquelas em lactação. Os minerais são essenciais para a estabilidade do leite e participam de várias reações metabólicas, desempenhando um papel na formação de moléculas cruciais para o equilíbrio micelar da caseína do leite (BELOTI *et al.*, 2015)

Fatores Sazonais

Os fatores sazonais estão intrinsecamente ligados a períodos específicos do ano e são influenciados por eles. Durante as estações chuvosas, quando há abundância de pasto e alimento, as vacas desfrutam de uma nutrição adequada, o que resulta em uma produção significativa de leite. No entanto, na estação seca, o pasto diminui ou desaparece e a suplementação alimentar nem sempre é suficiente para suprir as necessidades das vacas. Dado que uma parte considerável da produção de leite se baseia principalmente no pasto como fonte de alimentação, a escassez desse recurso leva a uma drástica redução na produção, o que é conhecido como entressafra. Essa queda na produção durante a entressafra é indesejável e tem motivado diversas estratégias adotadas pela indústria para incentivar a produção de leite nesse período, inclusive por meio de pagamento baseado na quantidade produzida. Enquanto o pagamento pela qualidade do leite foi introduzido mais recentemente, ainda é uma prática relativamente pouco difundida no país (BELOTI *et al.*, 2015).

Fases da Lactação

A lactação é o período em que a vaca gera leite, abrangendo desde o momento imediatamente após o parto até o momento em que é intencionalmente interrompida, cerca de 2 meses antes do próximo parto. Durante essa fase, é esperado que ocorram variações na composição do leite, com ênfase nas mudanças na quantidade de proteína, gordura e sais minerais. Essas flutuações têm o propósito de fornecer ao bezerro um alimento com a composição mais adequada

para cada estágio de seu desenvolvimento. Os sólidos totais são mais abundantes no início e no final da lactação quando a produção de leite é menor, resultando em uma concentração dos componentes. A quantidade de leite produzida aumenta consideravelmente após o parto, atingindo sua produção máxima no primeiro ao segundo mês, após o que declina gradualmente à medida que a lactação progride. No caso de vacas que engravidam durante o período de lactação, há um aumento nos Sólidos Não Gordurosos (SNG). Isso ocorre porque, em vacas prenhes, a quantidade total de leite produzido diminui, resultando em uma maior concentração de sólidos não gordurosos, tornando o leite mais rico em outros componentes (BELOTI *et al.*, 2015)

Deterioração do Leite

Devido à presença de nutrientes essenciais para a nutrição, o leite se torna um ambiente propício para o rápido desenvolvimento de microrganismos. A fim de manter intactas suas propriedades nutricionais, características físicas e composição química, torna-se imperativo que o leite seja adquirido sob condições de higiene rigorosa e mantido a baixas temperaturas desde o momento da ordenha até o seu processamento subsequente. Considerando a vulnerabilidade do leite a contaminação, a ausência de uma higienização adequada pode resultar em um aumento significativo no número de bactérias totais presentes, o que, por sua vez, representa um sério risco para o consumidor, especialmente quando o leite é consumido sem o devido tratamento térmico (BELOTI *et al.*, 2015).

Fraudes

As principais fraudes que se destacam no leite, encontram-se a adição de água, o amido, o sal, o açúcar e a farinha, todos eles deliberadamente adicionados com o intuito de aumentar o volume do leite, ao mesmo tempo que se ajusta a sua densidade. O bicarbonato também é empregado como um agente para neutralizar a acidez. A incorporação de conservantes é conduzida de maneira ilícita, visando prolongar a durabilidade do produto. Esses conservantes exercem a função de agir como agentes bactericidas ou bacteriostáticos, seja eliminando ou controlando o crescimento de microrganismos no leite. Os conservantes mais comumente

empregados incluem o peróxido de hidrogênio, conhecido também como água oxigenada, o formol e o hipoclorito (BELOTI *et al.*, 2015).

Mastite

As células somáticas que compõem o leite incluem tanto as células epiteliais descamadas do tecido secretor quanto os leucócitos que desempenham um papel crucial na defesa do organismo. Estes leucócitos provêm da corrente sanguínea e abrangem diferentes tipos, tais como monócitos, linfócitos, neutrófilos e macrófagos. O aumento no número dessas células serve como um indicativo de mastite subclínica, uma condição inflamatória das glândulas mamárias que, em estágios iniciais, pode não apresentar sintomas visíveis. Essas células somáticas são essenciais para a resposta imunológica do corpo e seu aumento pode sugerir uma reação do sistema de defesa contra possíveis agentes infecciosos no úbere da vaca. O monitoramento dessas células no leite é, portanto, uma prática importante na detecção precoce de problemas de saúde nas glândulas mamárias do animal (JAMAS *et al.*, 2018).

Na esfera industrial de laticínios, um elevado nível de Contagem de Células Somáticas (CCS) gera prejuízos significativos na fabricação de derivados lácteos, como iogurte, bebidas fermentadas e queijos que dependem da incorporação de culturas específicas, a exemplo de lactobacilos e lactococos. Dado que essas culturas são compostas por microrganismos do tipo bacteriano, elas se tornam suscetíveis ao ataque indiscriminado das células somáticas do leite ou das substâncias por elas liberadas, resultando em uma inibição do crescimento e multiplicação dessas culturas. Consequentemente, essas culturas não conseguem se desenvolver de maneira adequada, o que impacta negativamente nos processos de fermentação, coagulação e maturação que são essenciais para a qualidade dos produtos. Isso leva a deficiências notáveis nos produtos finais ou até mesmo a total ausência desses processos, acarretando em grandes perdas na produção. No ponto de recepção do laticínio, a realização da CCS no leite proveniente dos caminhões ou dos produtores pode ser uma ferramenta valiosa para a seleção de lotes de leite com CCS mais baixa, destinados à produção de produtos lácteos que requerem a

adição de culturas específicas. Os lotes de leite com CCS mais elevada, por sua vez, devem ser direcionados para a produção de leite fluído, otimizando assim a utilização do leite de acordo com suas características e garantindo a consistência na qualidade dos produtos lácteos (BELOTI *et al.*, 2015).

Cadeia produtiva no Brasil

O Brasil produz em torno de 33 bilhões de litros de leite por ano e ocupa a terceira posição no ranking de maiores produtores de leites, ficando atrás somente da Índia e Estados Unidos (WANDERLEY, 2023).

A evolução no setor leiteiro não se restringe apenas à ampliação da produção; a qualidade do leite também está passando por aprimoramentos para atender a um mercado consumidor cada vez mais consciente e exigente. Além da crescente demanda do mercado, é imperativo proporcionar um produto saudável, uma vez que um leite de qualidade questionável tem o potencial de deteriorar-se rapidamente, apresentando riscos à saúde do consumidor e podendo até mesmo veicular patógenos letais (CALLEFE; LANGONI, 2015).

Qualidade do Leite

Para o consumo seguro é necessário que a produção do leite cumpra alguns requisitos que seja um produto seguro e com qualidade para a sua ingestão. Depende de um processo monitorado e controlado em todas suas etapas (SILVA, 2020). Tanto os laticínios quanto os produtores têm grande preocupação com a qualidade do leite, uma vez que esta possui influência direta tanto na fabricação dos derivados lácteos quanto na garantia da segurança alimentar. É de suma importância obter uma compreensão da composição do leite afim de avaliar se os teores de carboidratos, gordura, proteínas, minerais, vitaminas e outros elementos estão dentro dos parâmetros considerados normais. Isso permite uma análise criteriosa da qualidade e adequação do leite para diferentes fins, garantindo assim a conformidade com os padrões estabelecidos (SANTOS, 2020).

O leite depende de alguns fatores para manter a sua qualidade, sendo esses: a higienização, ordenha, resfriamento e transporte (GONÇALVES *et al.*, 2017). Um dos grandes problemas enfrentados nas propriedades é a temperatura do leite. Após a ordenha, deve ser mantido em resfriadores que deverão contar com uma

temperatura de até 4 °C (SANGALI, 2017), devendo o leite atingir tal temperatura em até 3 horas após a ordenha.

Hirota (2021) disse que o leite deve permanecer na propriedade em no máximo 48 horas após a ordenha. Segundo Sangali (2017), quanto maior a temperatura de armazenamento, maior o risco de contaminação.

Para a ordenha é necessário que os tetos se encontrem limpos e secos, além disso, o ambiente no qual as vacas se encontram influenciam diretamente. É preciso ofertar um local limpo, pois diversas doenças são transmitidas nesta área, caso apresente patógenos. A doença mais comum encontrada nos rebanhos será a mastite, acarretando em grandes prejuízos para os produtores, pois acarretarão em um leite não consumível ou de baixa qualidade (MASSOTE *et al.*, 2019).

Segundo a IN n° 77, o transporte do leite deverá ser realizado por um caminhão apto para esse processo, contendo um tanque isotérmico para evitar o crescimento de micro-organismos indesejados (BRASIL, 2018).

Existem discrepâncias no manejo higiênico entre as propriedades e criadores de leite, o que afeta a qualidade final do produto obtido durante a ordenha de vacas saudáveis e que é entregue à indústria de laticínios. De acordo com essa prática de manejo também é possível avaliar os aspectos de eficiência produtiva, já que a ocorrência de inflamação na glândula mamária reduz a produção leiteira. Conforme o manejo estabelecido, pode ocorrer uma maior prevalência de inflamação mamária de origem contagiosa ou ambiental. Os exames utilizados para avaliar a qualidade do leite cru seguem normas regulatórias em todos os países, embora haja ligeiras variações nos parâmetros examinados e/ou tipos de testes utilizados. São analisadas as características físico-químicas e sensoriais, tais como sabor, odor, além de serem definidos critérios para a contagem total de bactérias (CTB), ausência de micro-organismos patogênicos, CCS, inexistência de conservantes químicos e vestígios de substâncias antimicrobianas, pesticidas ou outros produtos considerados prejudiciais à saúde humana (JAMAS *et al.*, 2018).

Segundo a Instrução Normativa de N° 76, que propõe padrões para a CCS, é necessário exibir as médias geométricas trimestrais para a Contagem Padrão em Placas, limitando-se a 300.000 UFC/mL (trezentas mil unidades formadoras de colônia por mililitro), assim como para a CCS, não ultrapassando 500.000 CS/mL (quinhentas mil células por mililitro). A composição centesimal do leite dever ser de

no mínimo 3,0% de gordura, 2,9% de proteína, 4,3% de lactose, 0,7% de sais e 8,4% de sólidos não gordurosos. (BRASIL, 2018).

METODOLOGIA

Trata-se de uma metodologia quantitativa que foi realizada a partir de amostras de leite obtidas na cidade de Governador Valadares-MG. A metodologia quantitativa aborda a análise de dados, para poder assim mensurá-los (RANGEL; RODRIGUES; MORCAZEL, 2018).

Foram coletadas amostras de tanques de 4 fazendas leiteiras, identificadas pelas letras A, B, C e D tendo suas identidades não reveladas, garantido o sigilo do local. As amostras foram coletadas mensalmente, no período de agosto a outubro de 2023.

As amostras de 50ml foram coletadas em tubo Falcon, obtidas no tanque de expansão onde o leite é armazenado a temperatura de 4°C. Após a coleta foram acondicionadas em caixas térmicas mantendo sua temperatura e transportadas para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice – Univértix em Matipó-MG, onde foram armazenadas em geladeiras e as análises foram realizadas em até 1 (um) dia após a coleta.

Foi feita a análise pelo teste de Alizarol, utilizado para mensurar a acidez do leite com a solução a ele adicionada. Segundo Cintra (2019), após o leite entrar em contato com a solução é possível observar as cores vermelho tijolo, seguindo a normalidade e as cores amarelo, marrom claro e roxo quando apresentam anormalidade, também é possível observar a presença de grumos. A composição centesimal de gorduras, sólidos não gordurosos, proteína, lactose e sais foram determinados pelo equipamento Analisador de Leite Master Complete.

Os dados obtidos foram tabulados e processados utilizando o *Microsoft Office Excel* e foram analisados através de estatística descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A realização de análises físico-químicas no leite tem como propósito aferir a possibilidade de o item ser considerado em conformidade com os padrões determinados pelas legislações vigentes e para analisar a possibilidade do consumo com valor nutricional adequado. Tais análises desempenham um papel essencial no

estabelecimento de referências utilizadas na avaliação da regularidade do leite (MOL; ANDRADE, 2017).

Na Figura 1 estão apresentados os resultados das análises de sólidos das três amostras de leite, oriundas de tanques da fazenda A. Nas três análises foram obtidas médias de 4,1% de gordura, 9,7% de SNG, 3,5% de proteínas, 5,3% de lactose e 0,7% de sais.

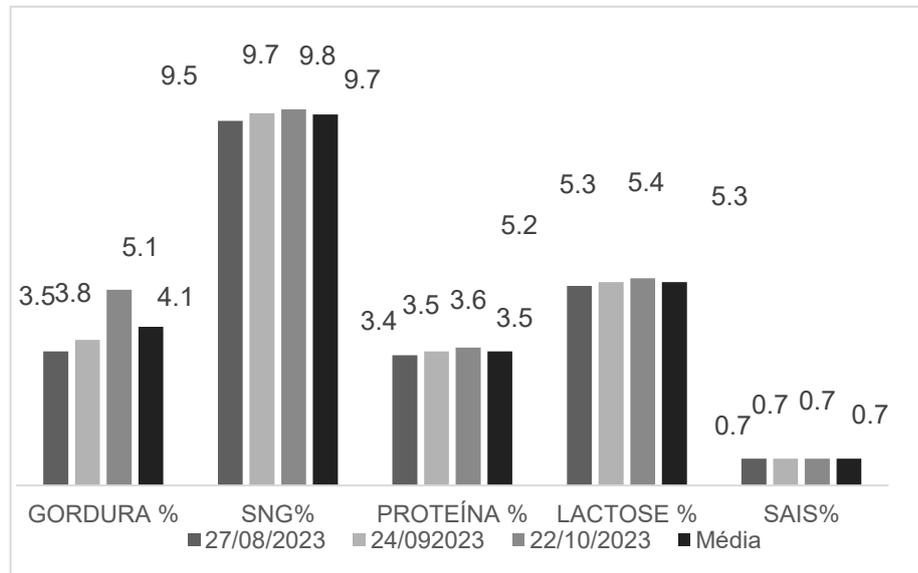


Figura 1: Resultado das análises do leite coletado na fazenda A. SNG: Sólidos não gordurosos.

Na Figura 2 estão apresentados os resultados das análises de sólidos das três amostras de leite, oriundas de tanques da fazenda B. Nas três análises foram obtidas médias de 4,8% de gordura, 10,1% de SNG, 3,7% de proteínas, 5,5% de lactose e 0,8% de sais.

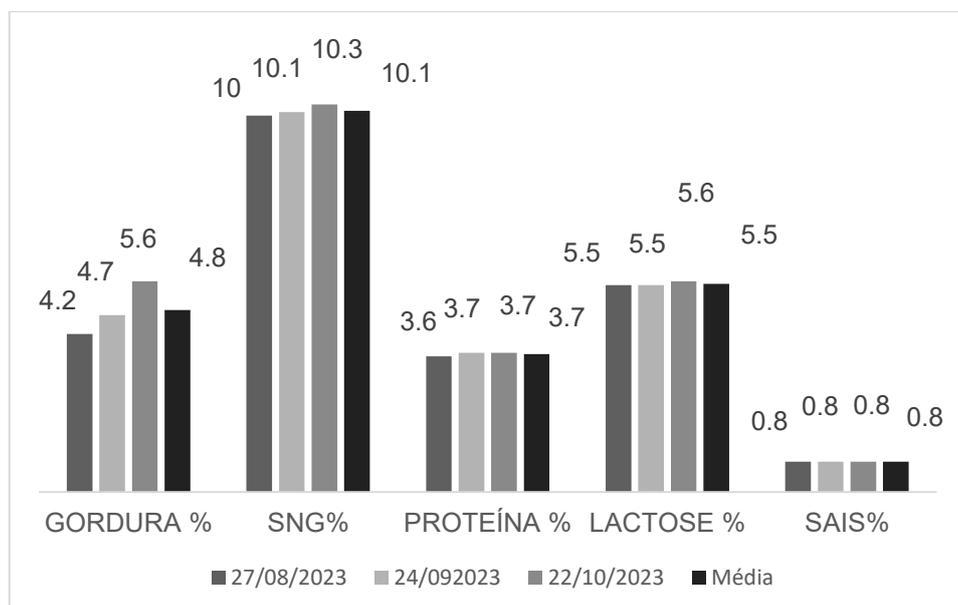


Figura 2: Resultado das análises do leite coletado na fazenda B. SNG: Sólidos não gordurosos.

Na Figura 3 estão apresentados os resultados das análises de sólidos das três amostras de leite, oriundas de tanques da fazenda C. Nas três análises foram obtidas médias de 4,4% de gordura, 9,8% de SNG, 3,5% de proteínas, 5,3% de lactose e 0,7% de sais.

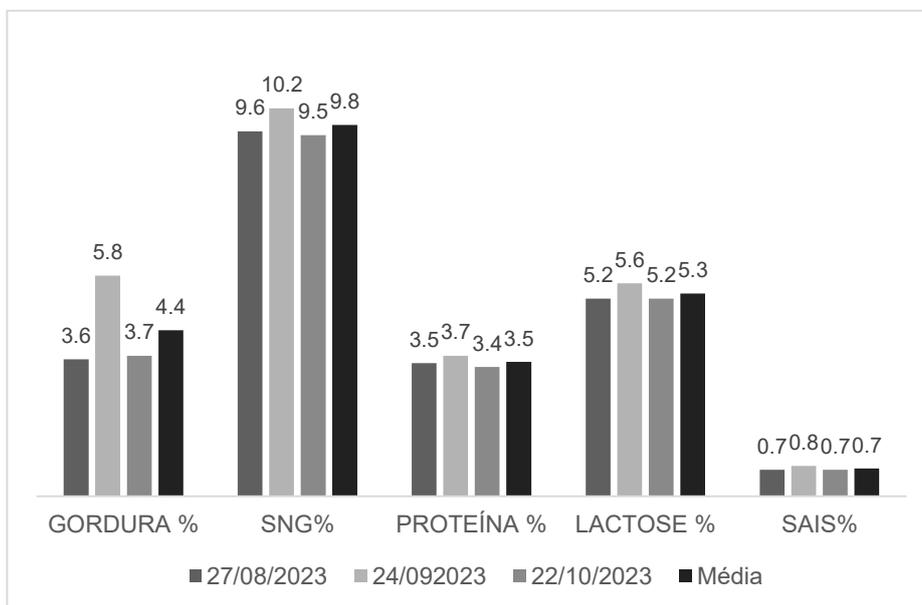


Figura 3: Resultado das análises do leite coletado na fazenda C. SNG: Sólidos não gordurosos.

Na Figura 4 estão apresentados os resultados das análises de sólidos das três amostras de leite, oriundas de tanques da fazenda D. Nas três análises foram obtidas médias de 3,9% de gordura, 9,8% de SNG, 3,5% de proteínas, 5,3% de lactose e 0,7% de sais.

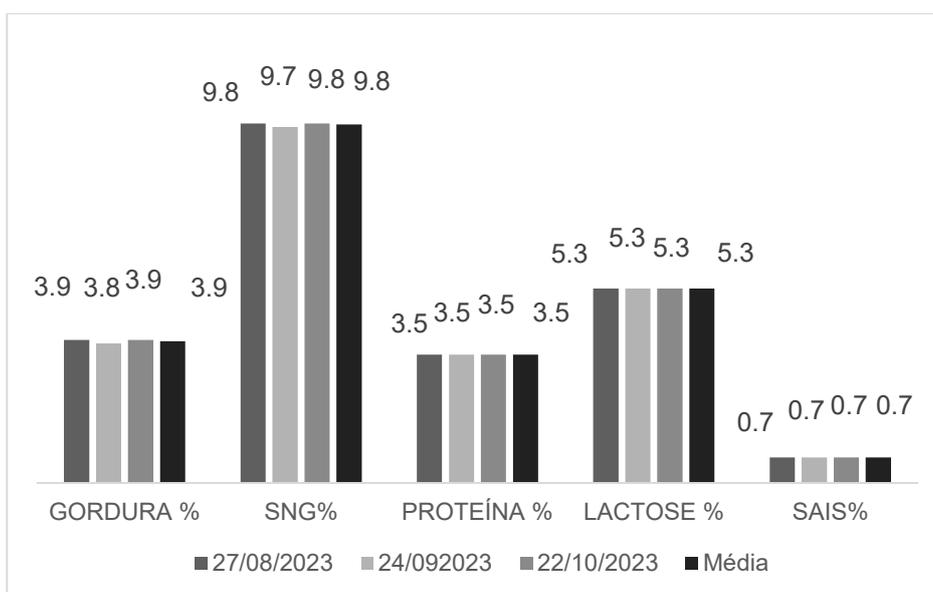


Figura 4: Resultado das análises do leite coletado na fazenda D. SNG: Sólidos não gordurosos.

Na Tabela 1 é apresentada a composição centesimal média do leite de vaca, segundo a IN 76 (BRASIL, 2018).

Tabela 1: Composição centesimal média do leite de vaca

CONSTITUINTE	TEOR % (g/100g)
Água	87,1%
Gordura	3,0/100g
Proteínas	2,9/100g
Lactose	4,3/100g
Sais Minerais	0,7/100g
SNG	8,4/100g

Fonte: IN 76 (BRASIL, 2018).

O teor de gordura do leite verificado no presente estudo apresentou conformidade com a norma exigida pela IN 76, na qual, a quantidade de gordura presente no leite deve, em média, ser de 3,0% (BRASIL, 2018), nenhuma das 3 amostras das fazendas tiveram números abaixo disto, os quais diferenciam dos achados de Arbello *et. al.* (2021), que mostraram variação de gordura devido a utilização de raças diferentes e o tipo de ordenha que implicam diretamente nos resultados. Modificações verificadas na composição do produto, como a diminuição do teor de gordura, por exemplo, podem estar associadas a práticas fraudulentas como a remoção indevida de gordura ou a diluição excessiva utilizando adição de água (MOL & ANDRADE, 2017).

A concentração de proteínas nas amostras analisadas no presente estudo apresentou números dentro do padrão, é possível observar níveis mais elevados quando a dieta incorpora maior quantidade de alimentos concentrados ou faz uso de aditivos específicos. A explicação conjecturada é que os microrganismos responsáveis pela fermentação de alimentos concentrados e pela produção de ácido propiônico apresentam um perfil aminoacídico mais propício para a síntese de proteínas no leite (BOURCKHARDT, 2015).

A lactose não apresentou grande variação no período analisado e se manteve dentro dos padrões exigidos. Segundo Milani (2011) a lactose apresenta um maior valor no inverno, o que não foi observado no presente estudo. É possível verificar

que os sólidos não gordurosos e sais também obtiveram números dentro dos parâmetros da IN 76.

As análises aconteceram entre 27 de Agosto a 22 de Outubro de 2023, abrangendo as estações de inverno e primavera, a estação climática desempenha um papel crucial nesse contexto. O clima pode afetar tanto a qualidade quanto a quantidade de leite produzido (MILANI, 2011). Entretanto, os resultados do presente estudo nas Fazendas C e D não evidenciaram influência negativa significativa da estação climática na composição do leite, que se manteve sempre dentro dos padrões exigidos.

A produção de leite destaca valores mais elevados durante os meses de setembro e outubro, pois a oferta de pastagens aumenta em quantidade e qualidade. Nas Fazenda A e B foi observada uma elevação do teor de gordura durante o período analisado, enquanto SNG, proteína, lactose e sais tiveram aumentos mais discretos. No mês de agosto (inverno), observou-se valores inferiores de gordura no leite coletado nas Fazendas A e B. Essa discrepância é explicada pelas condições nutricionais menos favoráveis do período seco, como má qualidade e baixa disponibilidade de forragem Martins *et. al.* (2006).

Em relação ao teste de Alizarol, as 12 amostras apresentaram cor vermelho tijolo(acidez normal) e sem formação de grumos, o que está de acordo com as diretrizes estabelecidas na Instrução Normativa nº. 77 (BRASIL, 2018). Esse resultado é consistente com os achados de Fernandes & Maricato (2010), os quais também não identificaram quaisquer alterações nas amostras analisadas durante o teste de alizarol de um laticínio em Bicas-MG. A análise da acidez é empregada para avaliar a qualidade do leite em diversos aspectos, incluindo sua adequação no contexto tecnológico, a garantia da higiene durante a fase de obtenção, a saúde do animal produtor e a detecção de possíveis desequilíbrios minerais.

CONCLUSÃO

Ao avaliar a qualidade do leite cru refrigerado analisado, constatou-se que os leites das Fazendas localizadas em Governador Valadares-MG, atendiam aos padrões exigidos e estão em conformidade com os parâmetros físico-químicos adequados.

As boas práticas de fabricação do leite desempenham um papel crucial na produção de um alimento seguro e de alta qualidade para o consumo humano. O

leite é uma das principais fontes de nutrientes essenciais e sua produção exige um rigoroso controle de qualidade.

REFERÊNCIAS

ARBELLO, D. D. R. *et al.* Análise microbiológica e físico-química do leite produzido na cidade de Santana do Livramento–Rio Grande do Sul. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista-SP, v. 10, n. 6, p. 1-11, maio, 2021.

BAGGIO, A. N.; MONTANHIN, M. T. M. Qualidade de leite cru produzido na região do Norte Pioneiro do Paraná. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal: RBHSA**, Fortaleza, v. 14, n. 3, p. 1-9, 2020.

BELOTI, V. *et al.* Leite: **Obtenção, inspeção e qualidade**. Londrina, PR: Editora Planta, 2015.

BOURCKHARDT, V C. **Análise Produtiva de diferentes grupos genéticos de vacas leiteiras**. Orientador: Prof. Dr. Diego Peres Netto, 2015. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis – SC, 2015.

BRASIL. **DECRETO Nº 9.013, DE 29 DE MARÇO DE 2017**. 29 mar. 2017. Diário Oficial da União. Disponível em: https://in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/20134722/do1-2017-03-30-decreto-n-9-013-de-29-de-marco-de-2017-20134698. Acesso em: 13 de mai. 2023.

BRASIL. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 77, DE 26 DE NOVEMBRO DE 2018**. 30 nov. 2018. Diário Oficial da União. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076. Acesso em: 15 mai. 2023.

BRASIL. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 76, DE 26 DE NOVEMBRO DE 2018**. 30 nov. 2018. Diário Oficial da União. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2018/12/INSTRU%C3%87%C3%83O-NORMATIVA-N%C2%BA-77.2018.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2023.

CALLEFE, J. L. R.; LANGONI, H. **Qualidade do leite: uma meta a ser atingida**. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu-SP, v. 22, n. 2, p. 151-162, 2015.

CINTRA, A. M. **Fraudes Intencionais em Leite Integral UHT: sensibilidade dos testes físico-químicos Alizarol e Dornic**. Orientadora: Profa. Dra. Stefania Márcia de Oliveira Sousa. 2019. 16 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac, Gama-DF, 2019.

COSTA, F.R., MARICATO, E., DIAS, A.M.N., & BAPTISTA, E.B. Proteínas do soro do leite: propriedades funcionais e benefícios para a saúde humana. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, **EFDesportes**, [s.l.], v. 25, n. 272, 2021

FREITAS, L. L. R. P., **Benefícios do consumo do leite caprino comparado ao leite**

bovino. Orientador: Prof. Dra. Stefania Marcia de Oliveira Souza, 2019. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduado em Medicina Veterinária) – Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos. Gama – SE, 2019.

GUIMARÃES, A. J. S. **Avaliação da qualidade do leite cru refrigerado em relação ao enquadramento legal e o efeito da sazonalidade sobre o preço pago aos produtores**. Orientador: Prof. Dr. Vagner Rosalem, 2017. 127 f. Dissertação, (Mestrado em Gestão Organizacional) – Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão. Catalão - GO, 2017.

GONÇALVES, J. L, TOMAZI, T., SANTOS, M.V. Rotina de ordenha eficiente para produção de leite de alta qualidade. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, Curitiba-PR, v.15, p. 9-14, 2017.

HENRIQUE, J. C.; OLIVEIRA, L. D. M.; NUNES, E. L. Análise da cadeia agroindustrial do leite, **Revista Brasileira de Pesquisas Agrícolas**, Alagoas-AL, v. 01, n. 02, p. 01-08, out., 2020.

HIROTA, C. S. **QUALIDADE DO LEITE BOVINO: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**. Orientador: Prof. Dr. Mauro Dal Secco de Oliveira, 2021. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp. Jaboticabal-MG, 2021.

JAMAS, L. T. *et al.* Parâmetros de qualidade do leite bovino em propriedades de agricultura familiar. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro-RJ, v. 38, p. 573, 2018.

LEIRA, M. H. *et al.* Fatores que alteram a produção e a qualidade do leite: Revisão. **Pubvet**, [s.l.], v. 12, p. 172, 2018.

MARTINS, P.R.G. *et al.* Produção e qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas-RS em diferentes meses do ano. **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v.36, n.1, p. 209-214, 2006.

MASSOTE, V.P *et al.* Diagnóstico e controle de mastite bovina: uma revisão de literatura. **Revista Agroveterinária do Sul de Minas**, Varginha-MG, v. 1, n. 1, p. 41-54, 2019.

MILANI, P. M. **Qualidade do leite em diferentes sistemas de produção, anos e estações climáticas no noroeste do Rio Grande do Sul**. Orientador Prof. Dr. José Laerte Nörnberg, 2011. 69 f. (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria-RS, 2011.

MOL, B. J. P., ANDRADE, D. R. **Análise físico-química do leite cru refrigerado da cidade de São João do Oriente, Minas Gerais**. Orientador: Letícia Ferreira Silva, 2017. 16 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduado em Medicina Veterinária) – Centro Universitário Univértix – Campus Matipó. Matipó – MG, 2017.

PACHECO, R., SUDOSKI, W., MORAIS, B. C., & VEIGA, J. Probabilidade de produção de leite com teores de gordura e proteína desejados pela indústria. **Boletim De Indústria Animal**, Nova Odessa-SP, v. 77, p.1-14, 2020.

PEIXOTO, M. G. C. D; CARVALHO, M. R. S; MAGALHÃES, V. M. A. **O leite bovino que produzimos e consumimos**. Brasília-DF, 2022. Disponível em:<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/237872/1/O-leite-bovino-que-produzimos-e-consumimos.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2023.

PRESTES, N. C, LANDIM-ALVARENGA, F. C. **Obstetrícia Veterinária**. Barueri, SP: Guanabara Koogan, 2017.

RANGEL, M.; RODRIGUES, J. N; MOCARZEL, M. Fundamentos e princípios das opções metodológicas: Metodologias quantitativas e procedimentos qualitativos de pesquisa. **Omnia**, Rio de Janeiro-RJ, v. 8, n. 2, p. 05-11, 2018.

SANGALI, E. *et al.* Controle de qualidade do leite, uma abordagem sobre produção, Manejo e Higiene. **Revista AGRO**, São Paulo-SP, v. 25, n. 4, p. 1-10, 2016.

SANTOS, C. W. S. **A qualidade do Leite para os Laticínios**. Orientador: Dr. Carlo Aldrovandi Torreão Marques, 2020. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduado em Zootecnia) – Universidade Federal de Sergipe - Campus do Sertão. Nossa Senhora da Glória – SE, 2020.

SILVA, S. F. **Composição e qualidade do leite no Alto Paranaíba de Minas Gerais**. Orientadora: Profa. Luciana Navajas Rennó, 2019. 38 f. Dissertação (Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa-MG, 2019.

ULSENHEIMER, B. C. *et al.* **Perfil microbiológico do leite bovino analisado no laboratório de microbiologia veterinária da Unijuí**. 22 set. 2017. Salão do Conhecimento, Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/view/7986>. Acesso em: 24 ago. 2023.

**AVALIAÇÃO DA TAXA DE PREENHEZ UTILIZANDO A ANTECIPAÇÃO NA
APLICAÇÃO DE PROSTAGLANDINA F2 α NO D(0) DO PROTOCOLO DE
INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO (IATF)**

Formatiert: Zeilenabstand: 1,5 Zeilen

Acadêmicos: Danielle Martins Oliveira Souza, Lisandra Lóz Santos

Orientadora: Prof.^a Dra. Vanessa Lopes Dias Queiroz

Linha de Pesquisa: Produção e reprodução animal

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a taxa de prenhez de vacas mestiças utilizando a antecipação na aplicação de prostaglandina 2 α (PGF 2 α) no D (0) do protocolo de IATF. Foram utilizadas 20 vacas mestiças multíparas, com peso médio de 400 kg, criadas extensivamente com capim *Brachiaria spp*, água *ad libitum* e fornecimento de suplemento mineral diariamente, divididas em dois grupos para o protocolo, sendo o Grupo I (GI, n=10) formado por aquelas que não apresentaram corpo lúteo no dia zero D (0) e o Grupo II (GII, n=10) por aquelas que estavam na fase do ciclo estral com a presença desta glândula endócrina temporária. Nas fêmeas do GI foi administrada uma dose de 2 mL de benzoato de estradiol (Ric-be®, Tecnopec) por via intramuscular (IM) e a colocação do implante intravaginal de progesterona (PRIMER®, Tecnopec). No D (8) o implante foi retirado de todas as vacas e estas receberam 2 mL PGF2 α (Estron®, Agener União), 2 mL de eCG (Ecegon®, Biogénesis Bagó) e 1 mL de cipionato de estradiol (E.C.P.®, Zoestis). O GII foi submetido ao mesmo protocolo com diferença que no D (0) também foi administrado 2 mL de PGF2 α (Estron®, Agener União). No D (10) todas foram inseminadas com sêmen proveniente do mesmo touro. O diagnóstico de gestação foi realizado por meio de ultrassonografia transretal modo B, trinta dias após a IA. As variáveis qualitativas (prenhe ou não prenhe) foram comparadas em tabelas de contingência e analisadas pelo teste de qui-quadrado a 5% de probabilidade. Não houve diferença estatística na taxa de prenhez entre os grupos: GI (55%) e GII (60%). Conclui-se que o uso da PGF2 α no D (0) se torna inviável devido ao aumento de custo para o proprietário.

PALAVRAS-CHAVE: endocrinologia, IATF, pecuária, PGF2 α , vacas

INTRODUÇÃO

A bovinocultura é de suma importância não só para economia e para o consumo interno, mas também pela questão social (ALVAREZ e SALAS, 2016). Com o passar do tempo, há cada vez mais a necessidade do aumento de produção.

Assim, visando os altos níveis de produtividade, o emprego de novas tecnologias se torna indispensável (CARVALHO e ZEN, 2017). Dentre as diversas biotecnologias da reprodução a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) sincroniza o estro e a ovulação sem necessitar observar o cio, além de reunir as inseminações artificiais no mesmo dia e os nascimentos dos bezerros na época do ano com oferta de alimento, além de diminuir o intervalo entre partos. Com o intuito de realizar essa técnica é indispensável o conhecimento a respeito da fisiologia do ciclo estral da fêmea, os hormônios essenciais associados a reprodução, a endocrinologia da reprodução e os protocolos (FURTADO *et al.*, 2011).

A utilização da inseminação artificial (IA) apresenta diversos benefícios como a uniformização do rebanho, a contenção de doenças sexualmente transmissíveis, facilitação no gerenciamento do trabalho na fazenda, a redução do custo de recolocação de touros, além de maximizar os lucros. Ademais, o benefício desse procedimento está rigorosamente associado ao método de melhoramento genético ao alcance de animais com maior aptidão de produção e reprodução. Outra vantagem da IA é a melhoria decorrente do cruzamento entre raças que, no Brasil, geralmente consiste na utilização de sêmen de touros europeus provados em vacas zebuínas de rebanho comercial (BARUSELLI *et al.*, 2012).

Protocolos hormonais foram desenvolvidos visando controlar a fase folicular e luteal do ciclo estral com a associação dos hormônios utilizados na IATF. A progesterona e o estrógeno são tanto em vacas de corte quanto em vacas de leite, por promoverem a atresia dos folículos pré-existentes nos ovários e induzir o surgimento de uma nova onda folicular com formação de um folículo dominante (BÓ *et al.*, 2002). Esses hormônios atuam sinergicamente (FREITAS *et al.*, 2014).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliara taxa de prenhez de vacas mestiças utilizando a antecipação na aplicação de prostaglandina 2 α (PGF 2 α) no D (0) do protocolo de IATF.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Inseminação Artificial em Tempo Fixo

A Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) revoluciona a reprodução animal ao eliminar a necessidade de detectar o cio natural, permitindo uma inseminação precisa no momento ideal. Introduzida nos anos 90, essa técnica

avançada otimiza a eficiência reprodutiva em comparação com a Inseminação Artificial (IA) tradicional, simplificando o manejo e proporcionando melhores taxas de concepção em rebanhos. Essa abordagem inovadora tem se destacado, especialmente em ambientes onde a observação do cio é desafiadora, contribuindo significativamente para o avanço da reprodução assistida na pecuária. (OUVERNEY *et al.*, 2021). Isso significa que a IA, o procedimento ocorre em horários pré-determinados para todas as fêmeas protocoladas. Essa programação oferece aos produtores maior controle sobre a gestão do rebanho, permitindo que eles organizem suas atividades diárias de acordo com suas necessidades e metas. Além de aumentar as chances de sucesso reprodutivo, a IATF também otimiza a mão de obra, pois elimina a necessidade constante de observação do cio, proporcionando eficiência na reprodução animal. Essa abordagem tem se mostrado valiosa para a pecuária moderna, oferecendo benefícios práticos e econômicos (RODRIGUES, 2017).

Ademais, não apenas aprimora o controle zootécnico, mas também possibilita a implementação de cruzamentos seletivos para melhorar a genética do rebanho e padronizá-lo. No entanto, é crucial iniciar os protocolos apenas quando o controle sanitário do rebanho estiver atualizado e o estado nutricional for adequado. A supervisão de um profissional capacitado é essencial para avaliar fêmeas que tenham parido há mais de 40 dias, escolher o sêmen apropriado e identificar o protocolo mais adequado, garantindo uma aplicação eficaz (CENCI, 2023).

Absolutamente, ao planejar esse protocolo, um médico veterinário deve realizar uma cuidadosa avaliação da propriedade em questão. O manejo adotado pelo proprietário, a infraestrutura disponível, a qualidade da alimentação das vacas, a raça do rebanho e as condições climáticas desempenham papéis cruciais no sucesso da taxa de prenhez. Adaptar o protocolo às condições específicas da fazenda é essencial para otimizar os resultados reprodutivos e garantir a eficácia do procedimento. Essa abordagem personalizada leva em consideração as variáveis ambientais e de manejo, contribuindo para uma implementação bem-sucedida da técnica (PERUFFO, 2018).

A taxa média de prenhez da IATF é de 60% (FURTADO, 2011). Essa taxa é calculada considerando o número total de vacas inseminadas e o número de vacas que resultaram em prenhez (ALVAREZ, 2016). No entanto, é crucial destacar que a

taxa de prenhez é uma média e pode variar significativamente. Essa variação está sujeita a diversos fatores, incluindo a qualidade do sêmen, a condição reprodutiva da fêmea, o protocolo hormonal utilizado e a competência técnica da equipe envolvida. Além disso, fatores ambientais e de manejo desempenham um papel fundamental, podendo influenciar consideravelmente os resultados da IATF. A compreensão e o controle desses elementos são essenciais para otimizar a eficácia dessa técnica avançada na reprodução animal.(LEHR, 2022).

Anatomia da fêmea bovina

Os ovidutos ou tubas uterinas estão em estreita relação anatômica com os ovários. Esses órgãos ocorrem em pares e são sustentados por ramificações do ligamento largo, chamado mesossalpinge. O oviduto é subdividido em três estruturas funcionais. A primeira delas é o infundíbulo, onde se encontram as fímbrias em forma de franjas, responsáveis por capturar os ovócitos liberados pelo ovário. Na porção média do oviduto localiza-se a ampola, onde ocorre o processo de fertilização. O istmo está conectado à ampola e se liga ao corno uterino, desempenhando a função de conduzir os espermatozoides por meio de contrações, até a ampola. Cada oviduto possui uma extensão de 20 a 30 cm e diâmetro de 2 a 3 mm (MARQUES *et al.*, 2013).

O útero é composto por dois cornos uterinos, um corpo e uma cérvix (colo) e quando esticado, assume a forma de um Y. Ele é constituído por três camadas histológicas: a camada interna, conhecida como mucosa ou endométrio, a camada muscular, chamada miométrio, e a camada externa, denominada serosa ou perimétrio. Nos ruminantes, o endométrio possui estruturas chamadas carúnculas, que têm a função de fixar a placenta durante a gestação. O útero é suportado pelo mesométrio e é irrigado pela artéria uterina média. O tamanho do útero varia de acordo com a idade da fêmea e o número de partos. Estima-se que um útero não gestante tenha, aproximadamente, 20 a 40 cm de comprimento nos cornos e 1,2 a 4 cm de diâmetro (ARÉCHIGA-FLORES *et al.*, 2019).

A cérvix é uma estrutura fibrosa com uma parede espessa funcionando como uma barreira entre a vagina e o útero. Seu canal se abre somente durante o cio ou no momento do parto. Em bovinos, a cérvix, geralmente tem um formato transversal e é dividida por quatro pregas conhecidas como anéis. Caudalmente à cérvix encontra-se a vagina, composta por uma superfície epitelial, uma camada muscular

e uma camada serosa. A vagina desempenha o papel de órgão copulatório. A porção cranial da vagina tem um lúmen reduzido devido à projeção do colo uterino, formando o fórnix vaginal (SOARES, JUNQUEIRA, 2019; KÖNIG; LIEBICH, 2021).

Os ovários apresentam função tanto endócrina, produzindo hormônios como estradiol e progesterona, quanto exócrina liberando ovócitos. A quantidade de folículos primordiais é estabelecida ainda durante a fase fetal e permanecem em repouso até que a fêmea atinja a puberdade (BRANDÃO, 2019). Os hormônios envolvidos na ovulogênese incluem o hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), que estimula a secreção das gonadotrofinas hormônio folículo estimulante (FSH) e hormônio luteinizante (LH). O FSH atua estimulando o desenvolvimento dos folículos primários e secundários, enquanto o LH promove o amadurecimento do folículo terciário e desencadeia a ovulação. Após a ovulação, forma-se o corpo lúteo, responsável pela síntese de progesterona (P4) (FERREIRA *et al.*, 2022).

O desenvolvimento folicular acompanha uma sequência que inclui emergência folicular e divergência folicular. Posteriormente, quando os folículos dominantes se estabelecem ocorre o fenômeno da divergência. O folículo dominante pode tornar-se anovulatório, dando início ao processo de atresia e perda de dominância. Esse processo dá origem a uma nova onda de crescimento folicular. No caso das vacas, pode haver até três ondas de crescimento (PANSANI, BELTRAN, 2009).

Ciclo estral

O ciclo estral da fêmea bovina é regulado por uma complexa interação neuroendócrina, coordenada pelo eixo hipotalâmico, hipofisário e gonadal. Esses mecanismos atuam em conjunto para estabelecer uma dinâmica folicular, propiciando o amadurecimento de um folículo que ovulará no momento apropriado. Esse processo culmina na liberação de um ovócito pronto para a fertilização. A sincronização precisa desses eventos é essencial para o sucesso da reprodução bovina, refletindo a sofisticada regulação hormonal que ocorre durante o ciclo estral (GREGORY *et al.*, 2009).

Durante a fase folicular, que compreende o proestro e o estro, ocorrem eventos complexos no ciclo estral da fêmea bovina. No proestro, que se estende por dois a três dias, os níveis de progesterona diminuem, desencadeando o crescimento

significativo dos folículos recrutados. Simultaneamente, os níveis de estradiol aumentam, facilitando a manifestação do cio. Nesse período, a liberação de GnRH pelo hipotálamo estimula a produção de FSH e LH pela adenohipófise. A concentração elevada de FSH no sangue impulsiona o crescimento dos folículos, enquanto o LH colabora para seu amadurecimento. Essa orquestração hormonal é crucial para a preparação do sistema reprodutivo, antecipando a ovulação e, assim, contribuindo para o sucesso do ciclo reprodutivo bovino (SILVA, 2020).

Durante o estro, a elevada presença de estradiol desencadeia não apenas o comportamento de aceitação de monta, mas também contribui para a dilatação cervical, síntese e secreção do muco cervical, e auxilia no transporte dos espermatozoides por meio de contrações uterinas. O período de cio é caracterizado pela inquietação, monta e receptividade a outras vacas, acompanhado por sinais como diminuição do apetite, redução na produção de leite e a presença de um corrimento claro e viscoso. A vulva e a vagina ficam edemaciadas e hiperêmicas devido ao aumento do fluxo sanguíneo, indicando as alterações fisiológicas associadas ao ciclo estral. Esses marcadores visíveis e comportamentais são indicativos do momento propício do ciclo reprodutivo bovino (VALLE, 1991).

Após a fase de cio, inicia-se o período de desenvolvimento do corpo lúteo, que se desdobra na etapa de metaestro e continua no diestro. No metaestro, com duração de dois a três dias, ocorre a ovulação, marcada pela liberação do ovócito a partir do folículo. Em bovinos, a ovulação normalmente acontece de 12 a 16 horas após o cio. Após a ruptura do folículo, o ovócito migra para o oviduto, preparando-se para a fertilização, enquanto as células do folículo se multiplicam, dando origem ao corpo lúteo. Este corpo lúteo desempenha um papel essencial na manutenção da gravidez e na regulação do ciclo estral, liberando progesterona para suportar o ambiente uterino favorável à gestação (KOZICKI *et al.*, 2022).

Essa glândula endócrina temporária, o corpo lúteo, passa a produzir progesterona, um hormônio crucial para a manutenção da gestação. O período funcional do corpo lúteo, caracterizado pela produção e liberação de níveis elevados de progesterona, é conhecido como diestro e dura cerca de 12 dias, sendo a fase mais longa do ciclo estral. Se ocorrer a fecundação do ovócito, o corpo lúteo é preservado, e a progesterona permanece alta, sustentando a gestação. No entanto, na ausência de fecundação, o corpo lúteo regredirá por volta de 17 dias após o cio,

resultando na diminuição dos níveis de progesterona e permitindo o início de um novo ciclo estral. Este intrincado sistema hormonal é crucial para a regulação eficiente da reprodução bovina (AMARAL *et al.*, 2022).

Um dos mecanismos que leva à destruição do corpo lúteo, conhecido como luteólise, é desencadeado pela ação da PGF2 α , uma prostaglandina produzida pelo útero. À medida que o tempo avança, o corpo lúteo torna-se mais sensível a essa ação luteolítica, especialmente a partir do 10º dia do ciclo estral. Nesse ponto, a concentração de PGF2 α aumenta, iniciando o processo de regressão do corpo lúteo. Essa resposta hormonal é crucial para a preparação do sistema reprodutivo para um novo ciclo estral, caso não tenha ocorrido a fecundação do ovócito. A regulação fina desse mecanismo destaca a complexidade e precisão envolvidas no controle da reprodução bovina (VALLE, 1991).

Endocrinologia da reprodução

Os hormônios utilizados incluem o benzoato de estradiol e o cipionato de estradiol, que são ésteres com diversas funções reprodutivas, como a indução da secreção de GnRH, hormônio folículo estimulante (FSH) e hormônio luteinizante (LH). Essas substâncias também desempenham um papel na promoção das características sexuais secundárias de cada indivíduo. Além disso, a prostaglandina 2 α é empregada para induzir a luteólise, enquanto a gonadotrofina coriônica equina (eCG) e o hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) são utilizados para manipular a atividade ovariana. A progesterona também é empregada em diferentes contextos, desempenhando um papel crucial na regulação do ciclo estral e na sincronização de cio em bovinos. Essa variedade de hormônios destaca a complexidade e a precisão envolvidas nas práticas de reprodução assistida (OLIVEIRA, TORRES, PENITENTE FILHO, 2011).

A prostaglandina 2 α (PGF2 α) atua como hormônio luteolítico, sendo administrada para promover a lise do corpo lúteo e reduzir as concentrações de progesterona (P4), facilitando a ocorrência de um novo cio. Além desse papel na sincronização do ciclo estral, a PGF2 α auxilia na contração uterina, favorecendo o transporte do sêmen. Essa dupla ação da prostaglandina torna-a uma ferramenta valiosa na manipulação reprodutiva em bovinos, contribuindo para a eficiência da

inseminação artificial e a otimização do manejo reprodutivo em rebanhos (ABEYSEKERA & WATHES 1999).

A eCG, constituída por duas partes (α - com 96 aminoácidos; e β - com 149 aminoácidos), possui uma notável estrutura molecular caracterizada pela presença de uma considerável quantidade de glicídios (aproximadamente 45% de sua massa), especialmente a N-acetil-neuramina (ou ácido siálico), predominante na parte β da molécula. Essa composição confere à eCG uma significativa durabilidade. Devido ao seu elevado peso molecular e à presença de ácido siálico, essa estrutura é vantajosa, dificultando sua filtração glomerular e prolongando sua longevidade. A eCG demonstra a capacidade de aumentar o tamanho do folículo de ovulação e induzir ovulações únicas e múltiplas, resultando em maior concentração de progesterona durante a fase lútea subsequente. Essas propriedades fazem da eCG uma ferramenta valiosa em estratégias de manipulação reprodutiva, proporcionando benefícios notáveis em bovinos (MARQUES *et al.*, 2005). Além das características mencionadas, a eCG apresenta outras vantagens notáveis em diferentes contextos reprodutivos. Seu uso demonstra um efeito positivo em rebanhos que se encontram em anestro, proporcionando estímulo reprodutivo em fêmeas que estão com atividade ovariana reduzida. Em fêmeas recém-paridas, a administração de eCG pode ser benéfica para acelerar o retorno à ciclicidade e facilitar a concepção pós-parto. Em animais com escore corporal baixo, a eCG pode ser uma ferramenta valiosa para otimizar o desempenho reprodutivo, contribuindo para a restauração ou manutenção da atividade ovariana. Além disso, em animais que apresentam comprometimento na onda folicular na fase de dominância do folículo, a eCG pode ser estrategicamente utilizada para promover uma resposta ovariana mais eficaz. Essa versatilidade destaca a eCG como uma opção terapêutica amplamente aplicável na melhoria do manejo reprodutivo em diversas condições e estágios fisiológicos em bovinos (BARUSELLI *et al.*, 2008).

O GnRH e seus análogos desempenham um papel fundamental nos programas de manipulação do ciclo estral. Quando administrados, o objetivo é estimular a liberação de FSH e LH pelos gonadotrófos, resultando principalmente na ovulação do folículo dominante e na luteinização para formação do corpo lúteo. Durante a fase folicular, quando as concentrações de progesterona estão baixas devido à luteólise e os níveis de estrógeno estão elevados, os padrões de

liberação do GnRH sofrem alterações, apresentando uma frequência ampla. Esse ajuste leva a um pico de LH, desencadeando eventos cruciais como a ovulação e a subsequente formação do corpo lúteo (SARTORI *et al.*, 2017).

A progesterona desempenha um papel essencial na regulação do sistema reprodutor feminino em diversas espécies. Nos protocolos de reprodução, utiliza-se a progesterona como fonte exógena, por meio de implantes auriculares ou dispositivos intravaginais. O LH (hormônio luteinizante) é o principal estimulante para a secreção desse hormônio, atuando nas células luteais do corpo lúteo (luteogênese). A progesterona desempenha várias funções, incluindo a preparação do endométrio para a implantação e manutenção da prenhez. Ela também promove o aumento da atividade das glândulas secretoras do endométrio, inibe a motilidade do miométrio para facilitar a recepção de um possível embrião. Além disso, a progesterona contribui para o desenvolvimento dos alvéolos da glândula mamária e inibe o cio, desempenhando um papel crucial em diversos aspectos do ciclo reprodutivo e gestação (FURTADO, TOZZETTI, AVANZA, DIAS, 2011).

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa experimental quantitativa. Esta pesquisa foi submetida à Comissão de Ética em Uso de Animais (CEUA – UNIVÉRTIX) e aprovada sob o protocolo 20/2023.

O experimento foi realizado na fazenda Lajedinho, situada no município de Águas Formosas, Minas Gerais, no período de outubro de 2023 a novembro de 2023.

Foram utilizadas 20 vacas mestiças multíparas, com peso médio de 400 kg, criadas extensivamente com capim *Brachiaria spp.*, água *ad libitum* e fornecimento de suplemento mineral diariamente. O número de animais foi definido a partir de uma análise proposta no trabalho de Rodrigues *et al.* (2018). Todas foram submetidas ao exame ginecológico ultrassonográfico prévio a fim de identificar a ausência de gestação e qualquer anormalidade dos órgãos genitais.

As vacas foram divididas em dois grupos para o protocolo de IATF, sendo o Grupo I (GI, n=10) formado por aquelas que não apresentaram corpo lúteo no dia zero D(0) e o Grupo II (GII, n=10) por aquelas que estavam na fase do ciclo estral com a presença desta glândula endócrina temporária. Nas fêmeas do GI foi administrada uma dose de 2 mL de benzoato de estradiol (Ric-be®, Tecnopec) por

via intramuscular (IM) e a colocação do implante intravaginal de progesterona (PRIMER®, Tecnopec). No D (8) o implante foi retirado de todas as vacas e estas receberam 2 mL PGF2 α (Estron®, Agener União), 2 mL de eCG (Ecegon®, BiogénesisBagó) e 1 mL de cipionato de estradiol (E.C.P.®, Zoestis). O GII foi submetido ao mesmo protocolo com diferença que no D (0) também foi administrado 2 mL de PGF2 α (Estron®, Agener União). No D (10) todas foram inseminadas com sêmen proveniente do mesmo touro (Figura 1).

O diagnóstico de gestação foi realizado por meio de ultrassonografia transretal modo B, trinta dias após a IA. As variáveis qualitativas (prenhe ou não prenhe) foram comparadas em tabelas de contingência e analisadas pelo teste de qui-quadrado a 5% de probabilidade (SAEG, 2007).

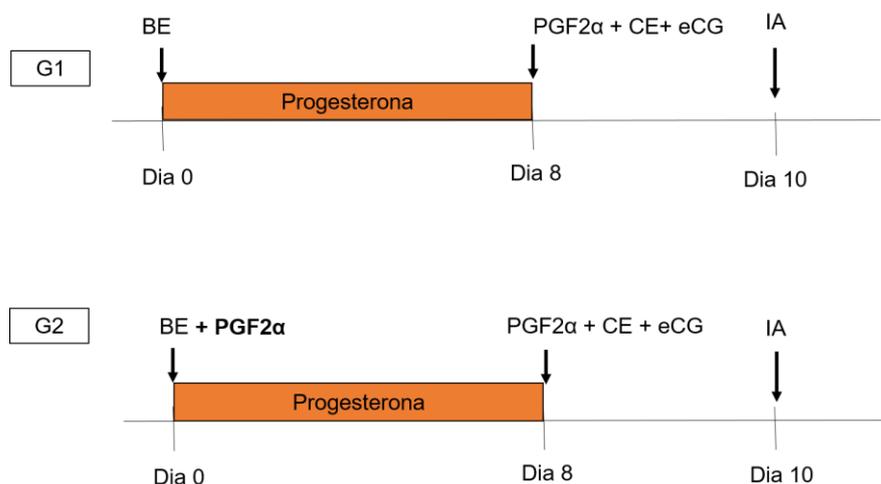


Figura 1: Protocolos hormonais utilizados na IATF
Fonte: Arquivo Pessoal

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo não houve diferença estatística entre os grupos submetidos a dois diferentes protocolos de inseminação artificial em tempo fixo, Tabela 1.

Tabela 1. Taxa de prenhez comparando-se dois protocolos utilizados na inseminação artificial em tempo fixo em fêmeas bovinas.

	N	Prenhez (%)
Grupo 1	10	55,0 ^a
Grupo 2	10	60,0 ^a

Valores com letras sobrescritas iguais indicam que não houve diferença ($P > 0,05$) pelo teste de qui-quadrado.

Considerando que a PGF2 α atua como uma substância luteolítica era esperado que a lise do corpo lúteo no início do protocolo promovendo a queda da progesterona impactasse na taxa de prenhez segundo Godoi Filho (2023) o que não foi observado neste estudo.

A aplicação de PGF2 α em protocolos de IATF foi estudada em diferentes momentos do protocolo, visando reduzir os níveis circulantes de P4 e aprimorar o crescimento folicular. Um exemplo desse enfoque é a antecipação para o D(0) como estratégia para otimização (RODRIGUES, 2018).

Em contrapartida aos resultados do presente estudo, Brusveen *et al.* (2009) destacaram uma redução no número de vacas com luteólise incompleta com duas doses de PGF2 α utilizando este hormônio no D(0) e D(7). Essa observação foi corroborada em vacas leiteiras (RIBEIRO *et al.*, 2012) e vacas de corte (KASIMANICKAM *et al.*, 2009).

Pereira *et al.* (2015) demonstraram que vacas leiteiras submetidas a dois ciclos de aplicação de PGF2 α apresentaram maior fertilidade em comparação com aquelas que receberam apenas uma aplicação. Estes autores salientaram que a luteólise promove indiretamente um aumento na liberação de FSH e LH, potencialmente contribuindo para um melhor desenvolvimento folicular no ciclo estral.

Outros estudos, como os de Giroto *et al.* (2016), que administraram PGF2 α no D(0) do protocolo de IATF para novilhas Nelore com CL e escore de condição corporal (ECC) de $3,01 \pm 0,02$, e Teixeira *et al.* (2016) utilizando PGF2 α no início do protocolo de IATF em novilhas Nelore cíclicas com ECC de $3,0 \pm 0,3$, não revelaram diferenças significativas na taxa de prenhez entre os protocolos, semelhantes ao presente trabalho.

O número de animais utilizados no delineamento experimental, o dia específico escolhido para a antecipação da luteólise (receptores no CL de acordo com a fase estral), a eficácia na indução da luteólise e o tipo de análogos de PGF2 α utilizados desempenham papéis cruciais (GREGÓRIO *et al.*, 2009). Ademais, a diversidade na utilização de dispositivos de P4 e as discrepâncias na metabolização da progesterona também contribuem para as diferenças observadas. É imperativo explorar mais a literatura existente para obter insights adicionais sobre esses

aspectos em busca de maior eficiência reprodutiva nos protocolos de IATF (OLIVEIRA, MENEGOTI, 2022).

CONCLUSÃO

Não houve incremento na taxa de prenhez de vacas mestiças utilizando a antecipação na aplicação de PGF 2 α no D (0) do protocolo de IATF, desta forma, seu uso neste dia, torna-se inviável devido ao aumento de custo para o proprietário. Essa análise reforça a importância de considerações econômicas e práticas na tomada de decisões sobre protocolos reprodutivos.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Diullay Cássia Venâncio *et al.* Ações de nsino referente ao programa de extensão reproduza. **Anais da Mostra de Iniciação Científica do Instituto Federal Catarinense Campus Concórdia**, Santa Catarina, v. 12, n. 1, p. 48-48, ago, 2022.

ARÉCHIGA-FLORES, C.*et al.* Revisión: Función y regresión del cuerpo lúteo durante el ciclo estral de la vaca. **Abanico Veterinario**, [s.l.], v. 9, n. 1, p. 1-21, fev-nov. 2019.

ABEYSEKERA, D.R. E.; WATHES, D.C. Effects of altering dietary fatty acid composition on prostaglandin synthesis and fertility. Prostaglandins, leukotrienes and essential fatty acids. **Theriogenology**, London, v. 61, n. 5, p. 275-257, nov, 1999.

ALVAREZ, R. H.; SALAS, N. P. Atualidades sobre o uso da inseminação artificial na pecuária de corte no Brasil. **Pesquisa & Tecnologia**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 1-7, 2016.

BARUSELLI P. S.; JACOMINI J. O.; SALES J. N. S.; CREPALDI G. A. Importância do emprego da eCG em protocolos de sincronização para IA, TE e SOV em tempo fixo. **In: Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada**, 3, Londrina, PR. Anais... Londrina: SIRAA, p.146-167, 2008.

BARUSELLI, P. S.; AYRES, H.; SOUZA, A. H.; MARTINS, C. M.; GIMENES, L. U.; TORRES-JUNIOR, J. R. S. IMPACTO DA IATF NA EFICIÊNCIA REPRODUTIVA EM BOVINOS DE CORTE. **Biotecnologia da Reprodução em Bovinos (2º Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada)**. Departamento de Reprodução Animal, v. 2, p. 113 –132, 2012.

BÓ, G. A., BARUSELLI, P. S., MORENO, D.; CUTAIA, L.; CACCIA, M.; TRÍBULO, R.; TRÍBULO, H.; MAPLETOFT, R. J. The control of follicular wave development for self-appointed embryo transfer programs in cattle. **Theriogenology**, Saskatoon, v. 1, n. 57, p.53–72, jan, 2002.

BRANDÃO, G. V. R. **Revisão de Literatura: Transferência de Embriões em Bovinos**. Orientador: Prof. Dr. Marcos Henrique Barreta, 2019. 46 f. Trabalho de

Conclusão de Curso (Bacharel em Medicina Veterinária) - Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Catarina. Curitiba-SC, 2019.

BRUSVEEN, D. J.; SOUZA, A. H.; WILTBANK, M. C. Effects of additional prostaglandin F_{2α} and estradiol-17β during Ovsynch in lactating dairy cows. **Department of Dairy Science**, University of Wisconsin, Madison, p. 1-11, 1 jan. 2009.

CARVALHO, T. B.; ZEN, S. D. A cadeia da Pecuária de corte no Brasil: evolução e tendência. **Revista Ipecege**. Piracicaba, v.3, n.1, p.85-99, 2017.

CENCI, J. P. G.; BERTO, V.; INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO (IATF) E SUAS VANTAGENS. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 9, n. 5, p. 3666-3673, 2023.

GREGÓRIO, R. M.; MATTOS, R. C.; BITTENCOURT, H. R.; GOTTSCHALL, C. S. Efeito da antecipação da aplicação de prostaglandina no desempenho reprodutivo de vacas bovinas de corte submetidas à inseminação artificial em tempo fixo. Antecipação da aplicação de prostaglandina, em programa de inseminação artificial em tempo fixo em vacas de corte. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 10, n. 4, p. 11-14, 2009.

GREGORY, R. M. *et al.* Dinâmica folicular e uso de hormonioterapias na regulação do ciclo estral na vaca. **R. bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, n. 6, p. 148-152, dez, 2009.

GODOI FILHO, CARLOS ALBERTO SOUTO. Efeitos da antecipação na aplicação de Prostaglandina F_{2α} (PGF_{2α}) sobre as taxas de prenhez em protocolos de IATF. **Biblioteca Virginie Buff D' Apice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, Pirassununga, São Paulo, p. 1-62, 2023.

FERREIRA, J. L.; RODRIGUES, M. H. D.; PERES, G. A.; JUNIOR, M. F. S.; JÚNIOR, M. A. V.; SANTOS, H. D.; FERRAZ, J. B. S.; Análise bioeconômica da relação custo-benefício de dois protocolos de IATF utilizados em vacas zebuínas. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, [s.l.], v. 10, n. 1, p. 044-050, fev, 2022.

FREITAS, B. B. *et al.* Prostaglandina (PGF_{2α}) como indutora de ovulação em protocolos de inseminação artificial em tempo fixo (IATF). **Congresso Brasileiro de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 41, n. 1, p. 374, jan./mar. 2017.

FURTADO, D. A., TOZZETTI, D. S., AVANZA, M. F. B., DIAS, L. G. G. G. Inseminação artificial em tempo fixo em bovinos de corte. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, v. 16, p. 1-25, jan, 2011.

KASIMANICKAM, R.; DAY, M. L.; RUDOLPH, J. S.; HALL, J. B.; WHITTIER, W. D. Two doses of prostaglandin improve pregnancy rates to timed-AI in a 5-day progesterone-based synchronization protocol in beef cows. **Theriogenology**, Blacksburg, v. 71, n. 5, p. 762-767, mar, 2009.

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos Animais Domésticos**: Texto e atlas colorido. 7. ed. Porto Alegre - Rio Grande do Sul: Artmed, 2021.

KOZICKI, L. E. **A somatotrofina bovina e sua relação com o recrutamento folicular ovariano durante o ciclo estral de vacas.**, Archives of Veterinary Science, v. 10, n. 1, p. 35-44, 2025. LEHR, WILLIAN. **Fatores que influenciam os resultados reprodutivos de vacas taurinas sob protocolo de IATF**. Porto Alegre, p. 1-40, 2022.

LEHR, W. **Fatores que influenciam os resultados reprodutivos de vacas taurinas sob protocolos de IATF**. Orientador: Dr. Diogo Magnabosco. 2022. 40 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022.

MARQUES, M. O.; SÁ FILHO, M. F.; GIMENES, L. U. Efeito do tratamento com PGF2 α na inserção e/ou tratamento com eCG na remoção do dispositivo intravaginal de progesterona na taxa de concepção à inseminação artificial em tempo fixo em novilhas Nelore. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 33, n. 1, p. 287, 2005.

MARQUES, T. C.; SILVA, N. C.; SILVA, R. P.; LEÃO, K. M.; Progesterona no estabelecimento e manutenção da gestação em ruminantes. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 17, p. 2175-2188, 2013.

OLIVEIRA, A. G.; MENEGOTI, J. P. Utilização de duas aplicações de prostaglandina no protocolo da IATF: Busca do aumento da taxa de fertilidade das matrizes. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação-REASE**, São Paulo, v. 8, n. 10, p. 1-21, out. 2022.

OLIVEIRA, F. A.; TORRES, C. A. A.; PENITENTE FILHO, J. M.; INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO-PROTOSCOLOS E APLICAÇÃO. **82ª Semana do Fazendeiro**, Viçosa, p. 1-20., jul, 2011.

OUVERNEY, R. B.; FERRER, D. M. V.; VASCONCELLOS, F. S.; BOBÁNY, D. M.; LEITE, D. K. V. H.; Correlação Taxa De Prenhez Em Vacas Nelore (Bos Taurus Indicus) Com Baixo Escore De Condição Corporal Submetidas a IATF. **Revista de Medicina Veterinária do UNIFESO**, Teresópolis, v. 1, n. 2, p. 92-100, 2021.

PANSANI, M. A.; BELTRAN, M. P..Anatomia e fisiologia do aparelho reprodutor de fêmeas bovinas. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, [s. l.], n. 12, p. 1-5, jan. 2010.

PERUFFO, U. A.; BARROSO, A. C. Análise dos aspectos bioeconômicos da IATF. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, Porto Velho, v. 10, n. 3, p. 124-138, dez, 2018.

RIBEIRO, E. S., R. S.; BISINOTTO, M. G.; FAVORETO, L. T.; MARTINS, R. L. A.; CERRI, F. T.; SILVESTRE, L. F.; GRECO, W. W.; THATCHER, J. E. P. Fertility in dairy cows following presynchronization and administering twice the luteolytic dose

of prostaglandin F-2 alpha as one or two injections in the 5-day timed artificial insemination protocol. **Theriogenology**, Florida, v. 78, n. 2, p. 273-284, jul, 2012.

RODRIGUES, A.S. *et al.* Eficácia da associação dupla dose PGF2 alfa-eCG no proestro de vacas leiteiras mestiças submetidas à IATF. **Brazilian Journal of Veterinary Research**, Salvador, v. 8, pág 1518-1527, agosto, 2018.

RODRIGUES, W. R.; JARA, J. P.; BORGES, J. C.; OLIVEIRA, L. O. F.; ABREU, U. P. G.; SILVA, K. C.; ANACHE, N. A.; OLIVEIRA, A. B.; CARDOSO, C. J. T.; NOGUEIRA, E.; Ação da prostaglandina F2 α como indutor de ovulação em vacas de corte submetidas a protocolos de IATF. **Anais do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, Santos, SP, Brasil**, v. 22, 2017.

SAEG. **Sistema para Análises Estatísticas**, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes - UFV - Viçosa, 2007.

SARTORI, R.; PURSLEY, J. R.; WILTBANK, M. C. Estrous cycle of heifers and lactating dairy cows: Ovarian and hormonal dynamics and estrous cycle abnormalities. **Large Dairy Herd Management**, 3rd ed.489-502, 2017.

SILVA, E. I. C. Fisiologia do estro e do serviço na reprodução bovina. **Departamento de Reprodução animal**. UFRPE, Pernambuco, 2020.

SOARES, P. H. A.; JUNQUEIRA, F. S.; Particularidades reprodutivas da fêmea bovina. **Revisão**, Formiga, v.13, n.1, p.1-6, jan, 2019.

VALLE, E. R. **O ciclo estral de bovinos e métodos de controle**. Campo Grande - EMBRAPA-CNPGC, 1991.

DETECÇÃO DE *Salmonella* EM CARNE MOÍDA COMERCIALIZADA EM MATIPÓ – MG

Acadêmico: Rubem Dantas Souto.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Silva de Araújo.

Linha de pesquisa: Controle da Qualidade de Produto de Origem Animal.

RESUMO:

A proteína animal é uma das mais procuradas e consumidas no mundo e a carne bovina tem destaque no agronegócio mundial e brasileiro, pois lidera o *ranking* da exportação e elava o PIB do Brasil, além de ser um negócio muito lucrativo. A carne moída tem o seu consumo elevado devido à facilidade e à praticidade na forma de preparo. No entanto, carrega o potencial de proliferação de patógenos, devido ao seu manuseio e por ser misturada a outras carnes que já foram expostas a temperaturas inadequadas de conservação. A *Salmonella spp.* é um dos principais microrganismos causadores de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) em contexto mundial. Este trabalho teve o objetivo principal de investigar a ocorrência de *Salmonella* em amostras de carne moída comercializadas em Matipó, MG. Para tanto, foram coletadas seis amostras de carne moída no comércio de Matipó e submetidas à pesquisa da presença de *Salmonella spp.* no laboratório de Microbiologia da Univértix. Os resultados revelaram presença do agente em 50% das amostras avaliadas, o que sugere desconformidade com as normas de qualidade da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

PALAVRAS – CHAVE: Carne, contaminação, *Salmonella*,

INTRODUÇÃO

Entre as principais fontes de alimentação humana, a carne e seus processados ocupam um lugar de destaque, por ser um alimento rico em nutrientes (gorduras, proteínas, minerais e vitaminas) (MELO *et al.*, 2018). Dentro desse grupo, conforme Amarante (2020), a carne moída se sobressai como uma das opções mais consumidas, devido à sua praticidade e facilidade de preparo. Entretanto, segundo Popa e Papa (2021), ela está intimamente relacionada às Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA).

Acerca do exposto, Amorim, Botelho e Fiuza (2019) afirmam que, durante o processo de moagem da carne, há uma significativa redução do tamanho das peças, resultando em uma ampliação da área de superfície exposta. Esse aumento na superfície proporciona um ambiente propício ao crescimento microbiano, uma vez que oferece mais pontos de contato para que microrganismos possam se proliferar.

As doenças transmitidas pelo consumo de alimentos contaminados são um grave problema de saúde pública em todo o mundo. Essas enfermidades,

frequentemente, são causadas pela ingestão de microrganismos patogênicos, toxinas ou substâncias químicas nocivas presentes nos alimentos e representam uma ameaça significativa à saúde da população (AMARANTE, 2020).

Segundo Amorim, Botelho e Fiuza (2019), essas doenças são particularmente preocupantes porque afetam indiscriminadamente pessoas de todas as idades e classes sociais. Elas podem surgir devido a falhas em diferentes estágios da cadeia alimentar, desde a produção e manipulação até o consumo final. Entre os diversos agentes causadores dessas doenças, Melo *et al.* (2018) destacam as bactérias do gênero *Salmonella*, que ganham relevância tanto pela sua prevalência quanto pelos sérios riscos que representa à saúde humana.

A salmonelose —doença causada por *Salmonella* —é caracterizada por sintomas como diarreia, febre, náuseas, vômitos e dor abdominal. Pode até ser grave em certos grupos de risco, como crianças, idosos e pessoas com sistema imunológico comprometido (POPA; PAPA, 2021).

A presença dessa bactéria na carne bovina, segundo Galán (2021), está relacionada a práticas inadequadas durante a obtenção, processamento e comercialização desse produto. É importante ressaltar que a contaminação da carne por *Salmonella* pode, inclusive, resultar em contaminação cruzada de outros alimentos na residência do consumidor. Portanto, a detecção eficaz e precoce da *Salmonella* em alimentos, como a carne moída, é fundamental para a prevenção e controle dessas infecções.

Diante da relevância da *Salmonella* como um agente causador de DTA's e do seu impacto significativo na saúde pública evidenciada em amplos estudos, como nas pesquisas de Amarante (2020), Amorim, Botelho e Fiuza (2019), Melo *et al.* (2018), a escolha desse tema é justificada pela necessidade de monitorar e garantir a segurança dos alimentos disponíveis no mercado local, reduzindo os riscos associados à contaminação por *Salmonella* e, conseqüentemente, contribuindo para a proteção à saúde da população.

Portanto, este trabalho tem como objetivo principal identificar a ocorrência de *Salmonella* em carne moída comercializada em Matipó, Minas Gerais.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segurança alimentar em produtos de origem animal.

Nos últimos anos, a população mundial tem experimentado um aumento significativo, o que tem gerado uma demanda crescente por alimentos. O mercado de carnes, de acordo com a *Food and Agriculture Organization* (FAO) (2013), expandiu-se, aproximadamente, três vezes mais rápido do que a taxa de crescimento populacional ao longo das últimas cinco décadas, principalmente devido à crescente procura por carne de aves. As estimativas ainda apontam para um aumento anual de cerca de 1,9% no consumo global de carnes até 2023, enquanto a produção mundial deve aumentar em torno de 22% até o mesmo ano (USDA, 2014).

O aumento da demanda por produtos de origem animal tem gerado crescente preocupação com a segurança na manipulação desses alimentos, visando a prevenir as DTA's, por diversos agentes patogênicos.

Os principais sintomas de uma DTA's incluem anorexia, náuseas, vômitos e/ou diarreia, podendo estar acompanhados ou não de febre, e, em alguns casos, manifestações extraintestinais. É crucial destacar que a ocorrência de DTA representa um problema sério em saúde pública, com impactos negativos significativos nos setores industrial, comercial e turístico (MELO *et al.*, 2018).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), embora seja uma questão de extrema importância, nem sempre a ocorrência de DTA's é relatada. Estima-se que, anualmente, ocorram 420 mil mortes em todo o mundo devido às DTA's, afetando, aproximadamente, 600 milhões de pessoas. Destas, 10% adoecem devido ao consumo de alimentos contaminados por microrganismos, toxinas ou substâncias químicas (OMS, 2015).

Entre os principais agentes causadores de DTA's em diferentes países destacam-se a *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* e *Escherichia coli* como os mais frequentes. Os alimentos mais frequentemente envolvidos em surtos incluem ovos e produtos que os contenham como ingredientes, água, doces e sobremesas, produtos lácteos, carnes de aves, suínos e bovinos *in natura*, cereais, vegetais e pescados (BRASIL, 2018).

No período de 2000 a 2013, no Brasil, as regiões Sul e Sudeste lideraram em termos de registros de surtos de DTA's, sendo a *Salmonella* o microrganismo principal envolvido, conforme relatado pela Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS,

2013). Entre os sorotipos mais frequentemente associados a casos de Salmonelose, destacam-se as espécies *S. Enteritidis* e *S. Typhimurium*, de acordo com estudos realizados por Rodovalho e Andrade (2021).

Portanto, é importante reconhecer que os alimentos podem ser contaminados em várias etapas de sua produção, o que pode resultar em quadros de intoxicação alimentar. A maioria dos alimentos, especialmente os produtos cárneos, oferecem condições ideais para o crescimento de diversos microrganismos devido à presença de nutrientes, umidade e acidez e essas contaminações podem afetar milhões de pessoas em todo o mundo anualmente. . Welker *et al.*, (2010)

Gênero *Salmonella*

Os microrganismos pertencentes ao gênero *Salmonella* fazem parte da família *Enterobacteriaceae* e são caracterizados por serem bastonetes Gram-negativos, não formadores de esporos, com capacidade de viver em ambientes aeróbicos ou anaeróbicos facultativos. A maioria das espécies de *Salmonella* são móveis devido à presença de flagelos peritríquios, com exceção dos biotipos *S. Pullorum* e *S. Gallinarum*, que são imóveis (AMARANTE, 2020).

O gênero *Salmonella* é classificado com base em características bioquímicas, o que resulta na divisão em duas espécies distintas: *Salmonella enterica* e *Salmonella bongori*. A espécie *Salmonella enterica*, por sua vez, é subdividida em seis subespécies: *S. enterica subsp. enterica*, *S. enterica subsp. salamae*, *S. enterica subsp. arizonae*, *S. enterica subsp. diarizonae*, *S. enterica subsp. houtenae* e *S. enterica subsp. Indica* (MELO *et al.*, 2018).

Atualmente, mais de 2.600 sorotipos de *Salmonella* foram descritos, sendo que 1.547 deles pertencem à subespécie *enterica*. Desses sorotipos, alguns são os principais agentes causadores de salmoneloses em aves, enquanto cerca de 90 estão associados a infecções alimentares em seres humanos (POPA; PAPA, 2021).

A *Salmonella entérica*, com suas seis subespécies e mais de 2.400 sorotipos, é responsável por uma variedade de doenças. Elas podem ser categorizadas em três grupos distintos: a febre tifoide — que inclui agentes como *S. Typhi*, *S. Paratyphi A*, *B* e *C*, responsáveis pelas febres entéricas — e as salmoneloses e enterocolites causadas pelos demais sorotipos, como *S. Dublin* (encontrado em bovinos), *S.*

Choleraesuis e *S. Typhisuis* (presentes em suínos), *S. Abortusequi* (afetando equinos) e *S. Pullorum* e *S. Gallinarum* (associados a aves) (GALÁN, 2021).

A principal via de infecção na salmonelose é a ingestão, embora também seja possível ocorrer através das mucosas do trato respiratório superior e da conjuntiva. Os microrganismos *Salmonella* podem ser encontrados em diversas fontes, incluindo água, solo, alimentação dos animais, carne e vísceras cruas, bem como vegetais (AMARANTE, 2020).

Os principais veículos de disseminação da bactéria *Salmonella* são alimentos de origem animal, destacando-se carnes de aves, suínos, bovinos, peixes, ovos, leite e seus derivados (AMORIM; BOTELHO, 2019). Além disso, segundo Amarante (2020), outras fontes de contaminação incluem produtos agrícolas não processados, frutas e hortaliças, nos quais a exposição à água contaminada com fezes pode tornar o alimento inadequado para o consumo. No caso do leite e dos ovos, a contaminação ocorre, geralmente, por contato direto, enquanto na carne, é mais comum que a contaminação se dê durante o processo de abate.

Na cadeia de produção de carne, conforme Popa e Papa (2021), a presença desse microrganismo, a *Salmonella*, assume relevância devido à sua ampla distribuição em escala global e às sérias implicações que acarreta para a saúde pública. Além disso, não se pode ignorar o impacto econômico substancial que as contaminações por *Salmonella* podem ter, resultando em perdas significativas nos mercados relacionados à carne.

Características da Salmonelose em humanos

A *Salmonella*, um gênero de bactéria em forma de bastonete, é reconhecida por sua capacidade de provocar infecções graves que variam em gravidade, dependendo do sorotipo específico (AMARANTE, 2020). Essas infecções geralmente têm origem na ingestão de alimentos ou água contaminada por esses microrganismos e podem se apresentar de duas maneiras distintas: salmonelose não tifoide e febre tifoide (AMORIM; BOTELHO, 2019).

A salmonelose, uma forma mais comum de infecção causada pela *Salmonella*, segundo Popa e Papa (2021). É uma condição que se destaca por provocar um quadro de infecção gastrointestinal. Em sua maioria, a salmonelose não é considerada uma condição grave e são raros os casos fatais associados a ela.

A infecção é frequentemente caracterizada por uma gastroenterite, sendo acompanhada por náuseas, vômitos, cólicas abdominais e diarreia sanguinolenta. Também está associada a cefaleia, condições febris e mialgia. A perda contínua de fluidos corporais pode resultar em desidratação, especialmente para bebês e idosos (GALÁN, 2021).

Esses sintomas geralmente surgem de 12 a 36 horas após a exposição ao agente contaminante e, na maioria dos casos, os pacientes se recuperam completamente dentro de uma semana. No entanto, é fundamental estar atento a sintomas persistentes, como diarreia e toxinas prolongadas, pois esses levam à desidratação, um efeito perigoso (MELO *et al.*, 2018).

Kurtz, Goggins e McLachlan (2020) afirmam que, nos casos em que a salmonelose se torna sistêmica, podem surgir febres entéricas após o desaparecimento da gastroenterite e da enterocolite. A febre entérica é um sintoma comum quando *S. Typhi* é o organismo causador. Esses casos são caracterizados por febre, anorexia, cefaleia, letargia, mialgia, constipação e outros sintomas inespecíficos. Quando resulta em septicemia ou meningite, a doença pode ser fatal.

Portanto, embora a salmonelose geralmente não seja considerada uma condição grave, é importante adotar cuidados adequados e, se necessário, procurar atendimento médico em casos de sintomas intensos ou prolongados. (CARNEIRO *et al.*, 2017).

A *Salmonella* está dispersa no meio ambiente e pode ser encontrada em diversas fontes, incluindo a carne de boi. Essa presença destaca a importância de procedimentos rigorosos de segurança alimentar na indústria de processamento de carne (SUN *et al.*, 2020).

METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma pesquisa descritiva com abordagem quantitativa, cuja finalidade é apresentar características de determinada população ou fenômeno, traduzindo os resultados em números que foram classificados e analisados (ROMANOWSKI *et al.*, 2019).

A metodologia utilizada neste estudo envolveu a coleta de amostras de carne de boi moída em diferentes estabelecimentos da região de Matipó, Minas Gerais, incluindo supermercados, mercadinhos e mercado público. Foram obtidas 6 (seis)

amostras de 100g de carne moída em cada estabelecimento, adquiridas diretamente como produtos disponíveis para consumo em outubro de 2023. Os critérios de inclusão foram carnes moídas na hora e comercializada a granel. O critério de exclusão foram carnes moídas de forma prévia.

Após a coleta, as amostras foram cuidadosamente acondicionadas em suas embalagens originais de compra e transportadas em vasilha de isopor até o Laboratório de Microbiologia do Centro Universitário Vértice - Univértix em Matipó, MG, onde o experimento foi conduzido.

Para a detecção da presença de *Salmonella spp.* nas amostras de carne bovina, foram seguidas as diretrizes estabelecidas no Manual Técnico de Diagnóstico Laboratorial das *Salmonella*, emitida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Essa normativa oficializa os métodos analíticos reconhecidos para análises microbiológicas com o propósito de controlar a qualidade de produtos de origem animal e água.

Preparação da amostra

Uma alíquota de 25 gramas de carne foi adicionada à 225 ml de solução salina peptonada 1% tamponada, homogeneizadas por 60 segundos e incubados por 18 horas em estufa com temperatura de 35°C (BRASIL, 2003).

Pré-enriquecimento

O pré-enriquecimento foi realizado por meio da incubação das alíquotas das amostras preparadas conforme citado acima em temperatura de $\pm 35^{\circ}\text{C}$ por 24 horas.

Isolamento

A partir do pré-enriquecimento, foram repicados sobre a superfície previamente seca de placas com meio SS Ágar (Ágar Salmonella-Shigella) e no ágar MacConkey estriando de forma a ser obter colônias isoladas.

Foram selecionadas as colônias típicas suspeita por amostra, no ágar SS, colônias incolores com centros pretos.

Confirmação

Com o auxílio de uma agulha bacteriológica, foi removida uma porção de massa de células do centro da colônia típica (no mínimo 2 colônias) e foi semeada em tubos com Ágar Tríplice Açúcar (TSI), cujo resultado positivo é identificado por rampa alcalina (vermelha) e fundo ácido (amarelo), com ou sem produção de H₂S (escurecimento do ágar). Todas as placas foram incubadas a 35°C por 24 horas.

Meio SIM (Sulfeto Indol Motilidade): foi transferido com uma agulha, por meio de picada, a cultura de colônia típica do ágar MacConkey para o meio. Foi incubado por 35°C por 24 horas.

Coloração de Gram: as colônias típicas foram submetidas à coloração de Gram, com morfologia típica.

Os resultados obtidos neste estudo, foram avaliados com base na Instrução Normativa nº 60, publicada em 2019, que estabelece diretrizes adicionais para o controle de qualidade e segurança de produtos de origem animal.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na pesquisa, já na etapa de isolamento em meios seletivos, obteve-se um resultado presuntivo positivo para *Salmonella spp.* em três amostras. (Figura 01)



(Figura 01) Arquivo pessoal

Após as etapas de confirmação, obteve-se identificação de *Salmonella spp.* em (50%) das amostras de carne moída coletadas no município de Matipó. Esta ocorrência pode ser decorrente de falhas nas etapas de abate, transporte, manipulação e refrigeração. Grandes são as possibilidades de uma contaminação da

carne devido à presença de barba, bigode e cabelos grandes dos manipuladores. Isso revela a grande importância do uso de EPI, pois foram significativos os valores achados por Neto e Ribeiro (2010) e eles também identificaram que 100% dos manipuladores dos alimentos se encontram fora do padrão de higiene sendo verificada: falta do uso de jalecos, toucas, máscaras e não higienização das mãos. Além disso, perceberam que eles coçavam cabeça e barba com frequência.

Coutinho et al. (2012) em sua pesquisa em feiras livres de Bananeiras e Solânea-PB, observou em 100% dos locais com o não uso ou uso inadequado de roupas, aventais, luvas, toucas e principalmente barba sem proteção com máscara e cabelo grande e solto, assim como Souza *et al.*, (2013) que pesquisou e constatou o perfil higiênico-sanitário de ambulantes em Salvador-BA e verificou que 90,5% dos colaboradores em 82 pontos de venda se encontravam com asseio desfavorável ao exigidos pela ANVISA e falta de boa apresentação corpora.

Ferreira e Simm (2012) obtiveram resultados semelhantes a este, em pesquisa realizada em açougues e supermercados na região central da cidade de Para de Minas (MG), na qual foi realizada análise de carne moída *in natura* de seis amostras coletadas em lugares distintos e que, em todas, obteve-se resultado positivo para esse microrganismo.

Segundo Chagas *et al.*, (2017), por ser uma bactéria da família das Enterobacteriaceae e encontra-se dispersa por toda natureza, a presença da *Salmonella* tem uma forte influência na qualidade da matéria prima e inexistência nas boas práticas de manipulação, podendo ocorrer contaminação do produto durante o transporte, processamento e armazenamento

No decorrer do processamento e manipulação de alimentos muitos microrganismos se desenvolvem e multiplicam com facilidade, de acordo com as condições que lhes são favoráveis, sendo capazes de alterar as qualidades físicas e químicas, deteriorando o alimento em um curto período de tempo (SOUSA et al., 2012).

Em um estudo nos hipermercados e açougues, por Gomes *et.al.* (2017), foi constatado que em 20 amostras de carnes moídas analisadas, em Montes Claros (MG), havia a presença de *Salmonella spp.* em todas (100%), havia a presença de *Salmonella spp.* as altas contagens desses microrganismos demonstram condições higiênico-sanitárias precárias durante o processo de manipulação do alimento,

sendo essencial a implantação de um sistema de segurança em todas as etapas produtoras da carne moída, a fim de oferta um produto com qualidade e segurança ao consumidor.

A cultura microbiológica, por sua vez, é considerada padrão ouro para a detecção da bactéria em alimentos, mas porem ela e um analise que gera tempo e um pouco demorado para se obter os resultados, que demanda de várias etapas para isolamento, em função do pequeno número de micro-organismos presentes, associado a uma microbiota mista (BRASIL, 2011). Por usa caldos enriquecidos no início do teste interfere nos resultados pois tem uma alta sensibilidade da cultura, que buscam recuperar a bactéria dos danos sofridos pelo armazenamento e processamento. Nesse cenário, é de extrema importância verificar se após a incubação da bactéria nestes caldos, este material poderia servir como fonte de DNA para a reação de PCR.

Conforme a legislação brasileira, as pessoas que vão manipular esse tipo de alimento devem sempre usar uniformes limpos e trocá-los diariamente, além de serem bem higienizados com soluções bactericidas. Esses uniformes devem ser usados somente na área interna do estabelecimento, nunca adentrarem em áreas com possíveis contaminantes. Essa categoria de funcionário deve estar sempre com cabelos curtos ou amarrados usando sempre touca ou algo apropriado no local de manipulação dos alimentos e não é permitida o uso de barba sem proteção dela. Ressaltando que, de acordo com a legislação, em todos os comércios os manipuladores de carnes não podem te contato com dinheiro (ANVISA, 2002).

Segundo a norma RDC nº 12 da ANVISA, o achado de *Salmonella* spp. em amostras em qualquer estabelecimento é considerada inadmissível, já que os padrões microbiológicos admitidos no Brasil para a carne fresca *in natura* exigem a ausência de *Salmonella* spp. em 25 g da amostra. Desse modo, 50% das amostras avaliadas encontravam-se fora dos padrões microbiológicos aceitáveis para consumo (ALVES *et al.*, 2011; BRASIL, 2001).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos na pesquisa feita no município de Matipó, conclui-se que em 50% dos comércios pesquisados foi possível detectar presença de *Salmonella* spp. em carne moída comercializada. Esse achado sugere falha na

higienização e sanidade que permitem a contaminação/proliferação da *Salmonella spp.* nesses produtos, comprometendo a qualidade do produto e representando risco à saúde do consumidor. Avaliando as considerações dos parâmetros da Resolução RDC nº12/2001 (BRASIL, 2001) para carnes *in natura*, em média 50% das carnes analisadas estavam inapropriadas para o consumo e sem condições de serem negociadas, em função da presença de *Salmonella spp.*

REFERÊNCIAS:

ALVES, V. B. et al. Coliformes e Salmonella SPP. em carne moída comercializada em Teresina-PI. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.1, n.33, p.32-36, 2011.

AMARANTE, Ariadne Ferreira. **Padronização de técnica molecular para a detecção de salmonela spp em carne moída in natura**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização-Vigilância Laboratorial em Saúde Pública)-Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, p. 35-35, 2020

AMORIM, Jessica Rodrigues Bolina; BOTELHO, Luiz Fernando Rocha; FIUZA, Ana Paula Pereira. Perfil sanitário e microbiológico da carne moída comercializada em hipermercados. **Revista do COMEIA**, Pato de Minas, v. 1, n. 1, p. 61-71, 2019.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - **RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002**. Decreto nº 3.029, de 16 de abril de 1999, c/c o § 1º do art. 111, a Portaria nº 593, Brasília, agosto de 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de vigilância das Doenças Transmissíveis. **Surto de Doenças transmitidas por Alimentos no Brasil**. Sinan/SVS/Ministério da Saúde. Junho, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Apoio à Gestão de Vigilância em Saúde. **Manual Técnico de Diagnóstico Laboratorial da Salmonella spp**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Instrução Normativa Nº 62, 26 de agosto de 2003 do Poder Executivo, Brasília, DF, **Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água**. 2003, seção 1, p 14.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, **Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos**. RDC No 12, de 2 de janeiro de 2001. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF

CARNEIRO ACLL, Cardoso LM, Souza LT, Santos LV, Viana Filho GP. **Elaboração de roteiro para inspeção das boas práticas de manipulação e comercialização de alimentos no setor informal**. Debate (UFJF) Juiz de Fora MG, 2017, p 127-32 <http://dx.doi.org/10.22239/2317-269x.0086>

Chagas V. P. S. et al. Investigação de *Salmonella spp.* em produtos cárneos de matadouros frigoríficos do estado do Pará no período de 2014- 2015. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, 11(1): 1-7; 2017.

COUTINHO, E.P. et al. Aspectos higiênicos sanitários feiras livres dos municípios de Bananeiras e Solânea, PB. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.26, n. 206/207, p.43-47, mar/abr, 2012.

FAO (Nações Unidas) (Org.). **FAO Statistical Yearbook 2013**: World Food and Agriculture. Roma: FAO, 2013. 307 p

FERREIRA, R. S.; SIMM, E. M. Análise microbiológica da carne moída de um açougue da região central do município de Pará de Minas-MG. **Syn Thesis Revista Digital APAM**, Pará de Minas, n.3, p.37-61,2012

GALÁN, Jorge E. *Salmonella Typhimurium* e inflamação: um assunto centrado no patógeno. **Nature Reviews Microbiologia**, Escola de Medicina da Universidade de Yale, New Haven, CT 106536, EUA v. 11, pág. 716-725, 2021.

GOMES, A. D. F. A., et al., (2017). Avaliação microbiológica de carnes moídas bovina sem diferentes estabelecimentos comerciais/Microbiologica I evaluation of bovine ground meat in different commercial establishments. **Caderno de Ciências Agrárias**, v.9,p.95-100. em: <https://seer.ufmg.br/index.php/ccaufmg/article/viewFile/9647/7957>. Acesso em: 1º ago. 2018

KURTZ, Jonathan R. et al. A persistência da *Salmonella* e a imunidade do hospedeiro são ditadas pelo microambiente anatômico. **Infecção e Imunidade**, v. 88, n. 8, pág. e00026-20, 2020.

MELO, Eveny Silva de et al. **Doenças transmitidas por alimentos e principais agentes bacterianos envolvidos em surtos no Brasil**: revisão. Pubvet, Bom Jesus, v. 12, n. 10, out. 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA)**. Ministério da Saúde, 2015. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dtha>. Acesso em: 21 nov. 2023

NETO, A.C; RIBEIRO, R.M. Condições higiênico-sanitárias de sanduíches tipo baguete, comercializados nas ruas do município de Várzea Grande, MT. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.24, n.184/185, p.154-162, maio/jun., 2010

OMS. **Relatório da Conferência da Mesa Redonda da OMS / WAVFH sobre o status atual do problema das salmonelas (prevenção e controle)**, Bilthoven, Países Baixos, WHO / VPH / 81.27. WHO: 1980

POPA, Gabriela Loredana; PAPA, Mircea Ioan. *Salmonella* spp. infecção - uma ameaça contínua em todo o mundo. **Germes**, Bucareste, Romenia v. 11, n. 1, pág. 88, 2021.

RODOVALHO, Victor; ANDRADE, Patrícia. Prevenção da formação de biofilme de *salmonella* na indústria alimentícia. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer – Jandaia-GO, v.18 n.38; v. 18, n. 38, 2021.

ROMANOWSKI, F.N de A.; CASTRO, M.B de; NERIS, N.W. **Manual de tipos de estudo**. Orientador: Marco Aurélio de Carvalho. 2019. 39 f. Dissertação (Pós-graduação em Odontologia) – Centro Universitário de Anápolis, Universidade Evangélica de Goiás, Anápolis, 2019.

SUN, Honghu *et al.* Epidemiologia da *Salmonella Typhimurium* monofásica. **Patógenos e Doenças Transmitidas por Alimentos**, Publicado online: 5 de fevereiro de 2020 <https://doi.org/10.1089/fpd.2019.2676> v. 17, n. 2, pág. 87-97, 2020.

SVS. **Vigilância Epidemiológica das Doenças Transmitidas por Alimentos**. Secretaria De Vigilância Em Saúde, abr., 2013.

USDA (Estados Unidos). **Departamento de Agricultura dos Estados Unidos**. USDA Agricultural Projections to 2023. Washington: USDA, 2014. 97 p.

WELKER C.A.D.; BOTH J. M. C.; LONGARAY S. M.; HAAS S.; SOEIRO M. L. T.; RAMOS R.C. Análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorridos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **R. Bras. Bioci.**, v. 8, n.1, p. 44-48, 2010.

DOENÇA RENAL CRÔNICA ASSOCIADA A HISTÓRICO DE HEMANGIOSSARCOMA CUTÂNEO EM UM CÃO DA RAÇA WHIPPET: RELATO DE CASO

Acadêmica: Maria Eduarda da Silva Passamani.

Orientadora: Mayara Cristini Ferreira de Aguiar.

Linha de pesquisa: Linha 3 - Estudo clínico-cirúrgico e de métodos terapêuticos e de diagnóstico.

RESUMO

O Hemangiossarcoma cutâneo (CHS) é uma doença complexa em cães que requer uma abordagem multidisciplinar. Ocorrendo de forma incomum, o CHS pode se manifestar como local inicial ou metastático, impactando a derme ou o subcutâneo. A pele abdominal, prepúcio e membros pélvicos são, preferencialmente, afetados, especialmente em cães de pelagem curta ou com pigmentação cutânea reduzida. A doença renal crônica (DRC) é uma das doenças mais comuns em cães, sendo uma condição clínica irreversível com perda progressiva de néfrons funcionais, causando diversos sintomas nos pacientes. Em muitos casos, a causa da DRC não pode ser identificada com certeza. O objetivo da presente pesquisa é apresentar, detalhadamente, o caso clínico da cadela, com informações sobre seu histórico clínico, tratamento e evolução do quadro. Trata-se de cadela Whippet de 13 anos, com histórico de nodulectomia com biópsia positiva para hemangioma cutâneo cavernoso e nova nodulectomia com biópsia positiva para CHS, além de hemangiomas espalhados pelo corpo. A cadela apresentou novos sinais clínicos e foi diagnosticado com doença renal crônica estágio II. Foi realizado, primeiramente, tratamento de suporte com soro Ringer Lactato subcutâneo, metoclopramida e suplementos vitamínicos minerais com aminoácidos, bem como nutrição específica para pacientes nefropatas. Em julho de 2023, a paciente foi referida para acompanhamento nefro e cardiológico, sendo orientada à reavaliação periódica dos parâmetros alterados e alimentação específica para pacientes nefropatas, bem como uso de nutracêuticos como ômega 3, L- arginina, quitosana e resveratrol.

PALAVRAS-CHAVE: oncologia veterinária, nefropatia, tratamento, comorbidade, cães galgos.

INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) é uma condição na qual há a perda progressiva da função renal ao longo do tempo. Diversos fatores podem contribuir para o desenvolvimento da DRC, incluindo predisposição genética, idade, doenças pré-existentes, dieta e toxicidade. A DRC é uma síndrome comum em cães, caracterizada pela perda das funções excretora e endócrina dos rins (BRUM; CINTRA; MAMÃO, 2012).

Já o hemangiossarcoma (HSA), é uma malignidade das células endoteliais vasculares. O cão é a espécie mais frequentemente afetada. O HSA é observado

em 0,3 a 2% de todas as necropsias caninas e constitui cerca de 5% de todas as neoplasias malignas em cães. Cães adultos, com idade entre 8 e 13 anos, e da raça pastor alemão são os mais afetados. Outras raças com alta incidência são Golden Retriever, Labrador, Boxer, Schnauzer e Pointer. O hemangiossarcoma cutâneo (CHS), está super-representada em Whippets, Pit Bulls, Boxers e Dálmatas. A predisposição sexual não é clara (PINTO, 2015).

Além disso, a presença de certos tipos de câncer em cães pode estar associada ao desenvolvimento da DRC. Uma dessas neoplasias é o CHS, um tumor maligno agressivo que afeta os vasos sanguíneos da pele. Esta doença é uma forma rara de HSA que afeta a pele e os tecidos subcutâneos em cães — com comportamento altamente agressivo — e pode formar metástase para outros órgãos, levando a um mau prognóstico. As causas exatas do CHS em cães não são bem compreendidas, mas acredita-se que estejam associadas à predisposição genética, fatores ambientais e exposição a certos produtos químicos. A doença pode ocorrer em qualquer raça, sexo e idade do cão. O diagnóstico e o tratamento precoces são essenciais para o manejo da CHS em cães e para melhorar sua qualidade de vida (FREITAS; YI; FORLANI, 2019).

Embora a relação entre o CHS e a DRC em cães ainda não seja compreendida, há evidência de que essas condições podem estar interligadas (CAMBOIM *et al.*, 2017).

Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi relatar um caso de cão da raça *Whippet* com doença renal crônica associada a histórico de hemangiossarcoma cutâneo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

HEMANGIOSSARCOMA CUTÂNEO

O HSA é um tumor maligno de origem vascular que pode afetar diferentes órgãos de cães e outros animais de estimação. Entre as diferentes formas de câncer, o HSA é uma das mais comuns em cães, e também uma das mais agressivas, com baixa taxa de sobrevivência a longo prazo (FREITAS; YI; FORLANI, 2019).

Embora seja relativamente incomum, é uma neoplasia agressiva e comumente diagnosticada em estágios avançados, o que limita as opções terapêuticas. O HSA pode se desenvolver em diferentes órgãos, com destaque para

o baço, o fígado e o coração. A etiologia da doença ainda é incerta, mas há evidências de que fatores genéticos, ambientais e imunológicos possam influenciar no seu desenvolvimento (CLIFFORD; MACKIN; HENRY, 2000).

Os animais mais afetados são cães de raças grandes e idosos. Existem vários tipos de HSA, incluindo mamário, cutâneo, ocular, cardíaco, entre outros (FLORES *et al.*, 2012).

Embora raro, o CHS pode se manifestar na derme, seja como sítio primário ou metastático, afetando a derme ou o subcutâneo, com preferência pela pele abdominal, prepúcio e membros pélvicos. Sugere-se que cães de pelagem curta ou com pigmentação cutânea reduzida, expostos excessivamente a raios ultravioletas, apresentam maior predisposição, desencadeando a variante primária da doença (FREITAS; YI; FORLANI, 2019).

Os sinais clínicos do CHS macroscopicamente são representados pela presença de nódulos pouco circunscritos, desprovidos de cápsula, com consistência que varia de fibroelástica a mole. Esses nódulos podem estar aderidos a órgãos vizinhos e exibir capilares altamente frágeis, predispondo a eventos hemorrágicos e áreas de necrose, variando de tonalidade entre cinza-pálido e vermelho enegrecido (FERREIRA *et al.*, 2022).

A avaliação do histórico, anamnese e características do animal é essencial na suspeita diagnóstica da doença. Exames de imagem— como ultrassonografia, ecocardiograma e radiografia — podem identificar massas primárias ou metastáticas. Em relação ao CHS, a citologia aspirativa por agulha fina (CAAF) serve como exame de triagem para detectar processos neoplásicos e pode diagnosticar algumas neoplasias bem diferenciadas. Contudo, em CHS, a presença de elevado conteúdo sanguinolento pode dificultar a avaliação. O exame histopatológico proporciona o diagnóstico definitivo. Este frequentemente estabelece o diagnóstico, possibilitando a observação da arquitetura tecidual, a gradação da neoplasia e a análise das margens (PAIVA *et al.*, 2020).

A abordagem terapêutica e a perspectiva prognóstica para o CHS são influenciadas pelo grau de malignidade, localização tumoral e características histopatológicas. Tipicamente, incluem a remoção cirúrgica do tumor e a administração de agentes quimioterápicos, resultando em um prognóstico geralmente positivo (FERREIRA *et al.*, 2022).

A cirurgia de remoção para os CHS deve considerar margens laterais de 2 a 3 cm, com uma profundidade que assegure a retirada da fáscia muscular adjacente (PAIVA *et al.*, 2020).

A prevenção do HSA em cães ainda é um desafio, uma vez que a etiologia da doença ainda não é totalmente compreendida. No entanto, é importante ressaltar que uma alimentação equilibrada, o controle de parasitas, a manutenção de um peso saudável e a prevenção de lesões podem ajudar a reduzir o risco de desenvolvimento de neoplasias em cães (GUBERMAN *et al.*, 2015).

Embora o tratamento cirúrgico seja o mais comum, existem outras opções terapêuticas, como a quimioterapia, radioterapia, imunoterapia, terapia alvo e criocirurgia, que podem ser utilizadas de forma complementar (FREITAS; YI; FORLANI, 2019).

O prognóstico do HSA em cães é geralmente reservado, uma vez que a neoplasia tende a ser agressiva e com alta taxa de recorrência (FLORES, *et al.*, 2012).

DOENÇA RENAL CRÔNICA

Os termos doença renais e insuficiência renal têm sido usados para descrever o processo da doença que afeta os rins. Em 1999, Brown propôs uma revisão dessas terminologias para rotular a DRC em estágios de acordo com o tempo de evolução, com o objetivo de fornecer subsídios adequados para o estabelecimento da terapia durante o curso da doença. No entanto, os termos "insuficiência renal" e "falência renal" ainda não estão bem definidos e, com base nisso, a DRC foi classificada em estágios, conforme determina a *International Renal Interest Society* (IRIS) (JERICO, 2015).

A doença se caracteriza por alterações estruturais e/ou funcionais persistentes por, pelo menos, três meses, resultando na diminuição contínua e irreversível do número de néfrons funcionantes. A DRC evidencia sua natureza progressiva, culminando, eventualmente, em insuficiência renal crônica (IRC) e, por fim, em falência renal (ALVES *et al.*, 2020).

A etiologia da DRC é diversa e pode ter origem familiar, congênita ou adquirida. Contudo, na maioria das vezes, a causa que incitou a lesão renal, que implicou a progressão da DRC, não é totalmente conhecida (JERICÓ *et al.*, 2015).

O processo de estadiamento da DRC ocorre após o diagnóstico da condição, visando a simplificar o tratamento e o monitoramento apropriados do paciente. A avaliação inicial se fundamenta nos níveis de creatinina sanguínea em jejum, os quais são analisados em, pelo menos, duas ocasiões quando o paciente se encontra em estado estável. A subestadiação subsequente do paciente considera parâmetros como proteinúria e pressão arterial sistêmica (IRIS, 2023).

As manifestações clínicas da doença podem diferir de um paciente para outro, tendo a gravidade um papel significativo na sua manifestação (CARVALHO, 2021). O sinal inicial de lesão renal é o aumento da micção acompanhado de sede excessiva, que é uma resposta compensatória à incapacidade do cão de concentrar a urina. Assim, a indicação inicial é poliúria e polipsia compensatória (KOGIKA et al., 2015).

Quando o parênquima sofre de distúrbio estrutural, pode diminuir a tonicidade da medula e perturbar o sistema contracorrente, levando, em última análise, ao desinteresse pela água em pacientes com enterite renal crônica avançada. Isso pode resultar em desidratação grave associada à oligúria, levando a maior perda de água (ANDRÉ *et al.*, 2010).

Outras indicações que podem estar presentes em animais incluem: anorexia, letargia, redução de peso, êmese, diarreia, anemia, hipertensão arterial sistêmica (HAS), estomatites ulcerativas, letargia, tremores musculares, convulsões, halitose, entre outras (SANTOS, 2014).

A DRC é diagnosticada pela avaliação de vários fatores. Isso inclui o histórico médico do paciente, exame físico, hemograma, bioquímica sérica, exame de urina, medição da relação proteína: creatinina urinária (RPC), níveis de eletrólitos, leituras de pressão arterial e exames de imagem. Esse processo diagnóstico é detalhado nos estudos de KOGIKA et al. (2015).

O perfil bioquímico de cães pode revelar aumento de ureia, creatinina, fósforo e dimetilarginina simétrica (SDMA), enquanto a hipocalcemia é um achado menos frequente.

O exame de urina é um procedimento laboratorial crucial, econômico e essencial. Envolve a observação dos aspectos físicos e químicos da urina. O aspecto físico avalia a cor e a densidade da urina, que é o principal indicador da incapacidade de concentração da urina ou isostenúria. Enquanto isso, o aspecto químico envolve o uso de uma fita para avaliar níveis de pH, bilirrubina, corpos

cetônicos, glicosúria, hematuria e proteínas. A avaliação da proporção entre proteína e creatinina fornece informações sobre a quantidade de proteína presente no corpo do paciente (SYME, 2016).

Segundo Sandoval (2018), o tratamento desta doença é classificado como de suporte e visa identificar a causa primária da doença para prosseguir com a terapia adequada, conforme diretrizes do estágio I a IV da *International Renal Interest Society* (IRIS).

Um componente integrante do tratamento é a dieta alimentar, que restringe fósforo e sódio, além de conter baixos níveis de proteínas, ao mesmo tempo em que complementa com vitaminas B e ácidos graxos essenciais para manter a estabilidade do paciente. No entanto, certos animais podem não responder, eficazmente, ao tratamento, caso em que a hemodiálise e/ou o transplante renal são alternativas potenciais, embora estas opções sejam caras conforme observou Bartges (2012).

Há evidências que sugerem uma ligação entre DRC e CHS em cães. Um relato de caso publicado Camboim *et al.* (2017) descreveu um cão com histórico de CHS que desenvolveu DRC tardiamente. O relatório sugere que o CHS pode estar associado ao desenvolvimento de DRC em cães, embora sejam necessárias mais pesquisas para confirmar essa relação. É importante que os veterinários estejam cientes dessa possível ligação entre DRC e CHS em cães e monitorem cães com histórico de CHS quanto a sinais de doença renal.

Estudos demonstraram que existe uma relação entre os rins e o coração na doença, conhecida como síndrome cardiorrenal (SCR), que envolve distúrbios do coração e dos rins. Da mesma forma, pode haver uma ligação entre DRC e CHS, pois ambas as condições envolvem a proliferação e disfunção dos vasos sanguíneos. Mais pesquisas são necessárias para entender completamente a relação entre DRC e CHS em cães (SILVA *et al.*, 2022).

RELATO DE CASO

Trata-se de uma do tipo estudo de caso. Este tipo de pesquisa pode fornecer subsídios fundamentais para o melhor tratamento dos pacientes em determinadas situações (YOSHIDA *et al.*, 2007).

Esta pesquisa foi submetida à Comissão de Ética no uso de Animais do Centro Universitário Vértice - Univértix (CEUA/UNIVÉRTIX) e aprovada sob o protocolo 36/2023.

Foi atendida, no dia 11 de abril de 2023, no Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice – Univértix, uma cadela da raça Whippet de 13 anos de idade com 9 Kg, pelagem branca com tigrado. A tutora relatou que o animal apresentava polidipsia, poliúria, perda de peso e perda de apetite.

Na anamnese, a responsável também descreveu o histórico médico da cadela, citando que no ano de 2020 a paciente passou pelo procedimento de nodulectomia feita no membro torácico direito e obteve resultado da biópsia de hemangioma cutâneo cavernoso.

Já em novembro do ano de 2022, foi referida lesão cutânea nodular, avermelhada, com hemorragia após trauma local em região de face lateral esquerda de tórax, próximo ao membro torácico esquerdo, medindo aproximadamente 1,0 cm, bem delimitado, arredondado e avermelhado, além de nódulos localizados na linha do tórax, abdômen, membros anteriores e posteriores. Foram solicitados exames laboratoriais hematológicos e não foram observadas alterações em hemograma ou avaliação bioquímica. Então, a paciente foi encaminhada para uma nova nodulectomia do nódulo localizado em região de tórax no lado esquerdo, com encaminhamento para biópsia que evidenciou um HSA bem diferenciado.

A partir desse segundo diagnóstico, a cadela foi encaminhada para uma veterinária pós-graduada em oncologia, que realizou consulta e solicitou o procedimento de criocirurgia nos nódulos restantes observados no exame clínico. Além disso, realizado exame ultrassonográfico abdominal no qual se evidenciou bexiga com pequena quantidade de *debris* em suspensão, presença de cistos em ovário esquerdo e sem metástase para hemangiossarcoma nos órgãos intra-abdominais.

Durante o acompanhamento do pós-operatório, foi observado, em duas semanas de recuperação e cuidados paliativos — em que a cadela apresentou uma recuperação satisfatória —, diminuição de cerca de 90% das lesões.

No entanto, cerca de quatro meses após o diagnóstico e tratamento, a cadela apresentou novos sinais clínicos de polidipsia, poliúria, perda de peso e perda de apetite. Isso levou a tutora a consulta no Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice – Univértix.

Na consulta após anamnese, o veterinário realizou exames clínicos em que a única alteração verificada foi a perda de peso. Foram solicitados novos exames laboratoriais nesse mesmo dia. No hemograma, constatou-se anemia normocítica normocrômica e no bioquímico evidenciou-se uremia (ureia em 175mg/dL) e urinálise normostenúria.

Uma nova ultrassonografia que demonstrou formação nodular em porção dorsal da parede da bexiga medindo 0,38 cm por 0,33 cm, rim esquerdo com perda de definição córtico-medular, calcificação de pelve renal, proporção cortical 0,72 cm e medular 0,56 cm, e área de retração renal, rim direito com perda de definição córtico-medular, área de retração renal, cortical medindo 0,53 cm e medular 0,57 cm, calcificação de pelve renal, rins com ecogenicidade preservada. Assim, diagnosticou-se doença renal crônica.

O tratamento suporte realizado incluiu soro Ringer Lactato de 500ml subcutâneo, três vezes na semana por duas semanas, metoclopramida (0,3mg/kg), via subcutânea, a cada 12 horas por sete dias e suplementos minerais vitamínicos com aminoácido, em dose única diária.

Dois semanas após início do tratamento suporte, foram realizados novos exames de hemograma e bioquímicos, que não relataram alterações nos índices hematimétricos e ureia em 71 mg/dL, o tratamento suporte com soro subcutâneo e suplementação foram mantidos.

Em julho de 2023, a paciente foi referida para acompanhamento nefro e cardiológico, sendo realizados exames de imagem e avaliação hematológica e bioquímica renal, além de aferição de pressão arterial.

A ultrassonografia demonstrou rins de tamanho e forma preservados, contornos irregulares e ecogenicidade cortical e medular aumentada, bem como definição corticomedular levemente reduzida, com pielectasia bilateral (0,20 cm). A avaliação ecodopplercardiográfica confirmou diagnóstico de endocardiose mitral e tricúspide com regurgitação atrioventricular, disfunção diastólica estágio II e hipertensão pulmonar leve. Observou-se, também, um quadro de pré-hipertensão. Assim, a paciente foi classificada como doente renal crônica estágio II, sendo orientada a reavaliação periódica dos parâmetros alterados e alimentação específica para pacientes nefropatas, bem como uso de nutracêuticos como ômega 3, L-arginina, quitosana e resveratrol. Até o período de 22 de novembro de 2023, a paciente estava com os sintomas controlados e uma resposta positiva ao

tratamento. O acompanhamento regular vai ser mantido para garantir a continuidade do progresso.

DISCUSSÃO

O HSA é um tipo de tumor composto por células mesenquimais que apresentam alterações malignas no crescimento das células endoteliais. Esse tumor tem a capacidade de se desenvolver em qualquer tecido vascularizado, mas é mais comumente encontrado no baço, átrio direito, tecido subcutâneo, fígado e vísceras. Embora tumores primários tenham sido relatados em várias outras partes do corpo, incluindo pulmões, pele, rins, músculos e ossos (SCHULTHEISS, 2004). No presente caso, foi observada a presença tumoral em região de face lateral esquerda de tórax, próximo ao membro torácico esquerdo.

A hemorragia resulta da rápida expansão e ruptura dos delicados capilares do CHS foi uma queixa observada na anamnese da consulta de novembro do ano de 2022. Esse tipo de câncer apresenta comportamento altamente agressivo, caracterizado por infiltração local substancial, metástase e desenvolvimento de cavidades dentro do tumor (SMITH, 2003; SCHULTHEISS, 2004).

No presente estudo, não foi possível correlacionar a ocorrência de CHS a presença de DRC. Todavia, numerosos esforços de pesquisa visam a compreender a correlação entre o CHS e o surgimento de DRC em felinos e caninos domesticados. Os mecanismos precisos que ligam a DRC e a CHS em cães, no caso analisado, decorrem de uma correlação entre os rins e o coração, que é caracterizada por anormalidades em ambos os órgãos. A presença de disfunção e proliferação dos vasos sanguíneos é um ponto em comum entre a DRC e a CHS, o que também pode sugerir uma ligação entre os dois. Entretanto, mais investigações são necessárias para compreender completamente a relação entre DRC e CHS em caninos, conforme afirma Silva *et al* (2022).

De acordo com Crivelenti (2014), os animais afetados pelo câncer são suscetíveis a desenvolver doenças renais, glomerulopatias paraneoplásicas e síndromes nefróticas, assim como seus homólogos humanos. A correlação entre tumores sólidos e o surgimento de glomerulopatias não é totalmente compreendida, assim a fisiopatologia das doenças neoplásicas e sua influência na fisiopatologia das lesões glomerulares e tubulointersticiais permanece um assunto complexo e enigmático.

A cadela em questão é uma fêmea da raça Whippet, que tem como características pelagem curta e pouca pigmentação cutânea, tornando a predisposta ao aparecimento das lesões como mencionado por Freitas; Yi; Forlani, (2019). A paciente tem 13 anos de idade e foi submetida à nodulectomia para a retirada do nódulo localizado em região de tórax no lado esquerdo, o que vem ao encontro do que afirmaram Guberman *et al.*, (2015) que o tratamento primário para o CHS em cães é a cirurgia. A remoção bem-sucedida do tumor pode ter um impacto positivo no prognóstico do cão. Porém, é importante reconhecer que a cirurgia pode ser complicada devido à alta vascularização do tumor. Além disso, a excisão completa do tumor nem sempre é viável.

A cadela em questão, portadora de CHS, em atendimento clínico posterior, teve os seguintes sinais clínicos verificados: polidipsia, poliúria, perda de peso e perda de apetite. Tais sintomas coadunam-se com o descrito por Flores *et al.* (2012), que afirmam que as indicações comuns da doença incluem falta de energia, perda de apetite, redução de peso, aumento do abdômen, dificuldades respiratórias e indicações de insuficiência cardíaca. O método mais eficaz de diagnóstico pode envolver procedimentos de imagem, como radiografia e ultrassonografia ou por meio do uso de exames histopatológicos.

A cadela foi submetida à ultrassonografia em que se constataram alterações morfológicas associadas à DRC. De acordo com Alves *et al.* (2020), quando o corpo não consegue mais utilizar mecanismos compensatórios para regular eletrólitos, água, homeostase ácido-base, peptídeos e síntese hormonal, pode-se concluir que a IRC está presente. A IRC é o estágio avançado da DRC, em que cerca de dois terços a três quartos dos néfrons dos rins caninos e felinos foram perdidos.

Nos caninos, 18% dos casos de DRC estão presentes em cães com menos de 4 anos de idade, 17% em cães com idade entre 4 e 7 anos, 20% entre 7 e 10 anos e 45% em cães com mais de 10 anos, a paciente em questão tem idade de 13 anos (ALVES *et al.*, 2020).

Os cães podem desenvolver um tumor maligno nas células dos vasos sanguíneos conhecido como CHS. Os sintomas de CHS em cães incluem a presença de inchaços vermelhos ou roxos na pele que podem ser dolorosos ou sangrar facilmente. O diagnóstico de CHS em cães envolve o exame de uma biópsia do tecido afetado ao microscópio. Cães que tiveram CHS no passado podem estar em maior risco de desenvolver DRC, o que sublinha a importância de os veterinários

estarem cientes desse potencial correlação e monitorarem cães com histórico de CHS quanto a sintomas de DRC (LAMERATO-KOZICKI *et al.*, 2006).

Pacientes com CHS podem apresentar sintomas de anorexia, poliúria, polidipsia, náuseas, vômitos, constipação, desorientação, arritmias cardíacas, hipertensão, fraqueza muscular, estupor, coma e convulsões (CAMBOIM, 2015).

A fêmea canina em discussão foi diagnosticada com HSA grau II e também presença de HSA grau I. Em caninos, o HSA cutâneo é classificado com base na profundidade de sua histologia, e o HSA em estágio I é identificada como dérmica, com pequenas lesões nodulares elevadas e de cor preto-avermelhada. Essas lesões são comumente encontradas no abdômen ventral, prepúcio e membros posteriores e geralmente são de natureza benigna. Cães com HSA em estágio I têm uma taxa de sobrevivência de aproximadamente 780 dias. Na HSA estágio II, as lesões são subcutâneas e na HSA estágio III localizam-se sob o músculo. As lesões nesses estágios são maiores, malformadas e flutuantes, com sobrevida de apenas 170 a 307 dias após a cirurgia (GARZÓN, 2020).

Segundo o laudo, a imagem apresentava características que indicavam a possibilidade de nefropatia. Para ajudar os pacientes que sofrem de disfunções renais, é fundamental fornecer-lhes um suplemento alimentar que contenha quitosana e L-arginina (DO CANTO *et al.*, 2022).

A cadela encontra-se em cuidados paliativos, sendo prescrito alimentação específica para pacientes nefropatas, bem como uso de nutracêuticos como ômega 3, L-arginina, quitosana e resveratrol. Nos últimos anos, uma variedade de nutracêuticos foram analisados como possíveis meios de tratar o câncer. Estes incluem curcumina, licopeno, fibra, probióticos, ômega 3, galato de epigallocatequina, cogumelos, vitamina D e resveratrol. O apelo destas substâncias reside na sua baixa toxicidade, elevada tolerância e potentes propriedades antioxidantes, que contrastam fortemente com os efeitos adversos dos medicamentos anticancerígenos convencionais. Esses efeitos colaterais geralmente incluem alterações no paladar, perda de apetite, redução da ingestão de alimentos, náuseas e vômitos (SAKER, 2021; ISLAM; SIDDIQUA, 2020; RAHMAN; KHALEQUE, 2020; GOTTLIEB *et al.*, 2020).

O ômega 3, presente em especial no óleo de peixe, é um ácido graxo poliinsaturado considerado essencial e que, portanto, deve estar presente na dieta de todo mamífero, sendo as suas principais formas de apresentação o ácido

docosahexaenóico (DHA) e o ácido eicosapentaenóico (EPA). Esse ácido graxo possui propriedades antioxidantes, antiinflamatórias e anticarcinogênicas, atuando na redução da proliferação, invasão e metástase das células tumorais bem como no aumento do apoptose (GOTTLIEB *et al.*, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, necessita-se de mais estudos correlacionando CHS e DRC, a importância dos relatos de caso para aumento de informações da ligação entre as duas doenças são de extrema importância. A DRC e a CHS são duas condições que podem afetar os cães e ter impactos significativos na sua saúde e bem-estar. O diagnóstico e o tratamento precoces são essenciais para controlar essas condições e melhorar a qualidade de vida dos cães afetados. Check-ups veterinários regulares e monitoramento dos sinais clínicos são importantes para detectar os estágios iniciais da DRC e da CHS. Os profissionais veterinários também devem estar cientes da possível associação entre essas duas condições e tomar as medidas apropriadas para monitorar e controlar os cães afetados.

REFERÊNCIAS

ALVES, K. Z.; ARAUJO, L. B.; CAMPOS, R. G.; ALVES, M. A. M. K. Estadiamento de cães com doença renal crônica associados ou não ao diagnóstico de erliquiose como comorbidade em um hospital em São José do Rio Preto – Estudo retrospectivo. **Science and Animal Health**, Rio Preto, v. 8, n. 3, p. 204-219, set/dez, 2020.

ANDRADE, T. O. *et al.* Hemangiossarcoma cardíaco primário em cão-relato de caso. **Clín. Vet.**, São Paulo, v. 23, n. 134, p. 58-66, maio/jun., 2018.

ANDRÉ, L. B. G. *et al.* Alterações clínicas e laboratoriais de cães e gatos com doença renal crônica: revisão da literatura. **Nucleus Animalium**, Jaboticabal, v.2, n.1, p.1-18, mar, 2010.

BARTGES, J. W. W. Chronic kidney disease in dogs and cats. **Veterinary Clinical North America Small Animal Practice**, Knoxville, v. 42, n. 4, p. 669–692, mai, 2012.

BRUM, A. M.; CINTRA, P. P.; MAMÃO, L. D. Perfil eritrocitário e leucocitário de cães com doença renal crônica em relação à severidade da azotemia. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v.18. n.1, p. 64-73, jan./jun., 2012.

CAMBOIM, A. S. **Identificação de síndromes paraneoplásicas em um cão com hemangiossarcoma cutâneo e em cadelas com neoplasias mamárias.** Orientador: Prof. Dr. Almir Pereira de Souza. 2015. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Saúde Animal) - Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2015.

CAMBOIM, A. S.; BENVENUTTI, M. E. M.; OLIVEIRA, E. L.; VAZ, A. F. M.; SILVA, R. M. N.; DANTAS, A. F. M.; SOUZA, A. P. Manifestação de síndrome paraneoplásica em um cão com hemangiossarcoma cutâneo: relato de caso. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, Patos, v.39, n.2, p. 126-132, maio, 2017.

CARVALHO, L. M. D. **Lesões renais em felinos e o uso do biomarcador dimetilarginina simétrica no diagnóstico precoce da doença renal crônica.** Orientador: Me. Sávio Tadeu Almeida Junior. 2021. 31 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Centro Universitário do Sul de Minas UNIS-MG, Varginha, 2021.

CLIFFORD, C. A.; MACKIN, A. J.; HENRY, C. J. Treatment of canine hemangiosarcoma. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, Portland, v. 14, n. 5, p. 479-485, junho, 2000.

CRIVELLENTI, L. Z. **Alterações glomérulo-tubulares em cadelas com carcinoma mamário** Orientador: Prof. Dr. Aureo Evangelista Santana. 2014. 64f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2014.

DA SILVA, L. S. et al. Diagnóstico e tratamento de hemangiossarcoma em ovário de cadela-Relato de caso. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, Goiania, v. 37, n. 2, p. 123-126, abr./jun., 2015.

DANTAS, A. V. E. et al. Hemangiossarcoma de terceira pálpebra em uma cadela da raça boxer-relato de caso. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR.**, Umuarama, v. 21, n. 1, jan./mar, 2018.

DE PAIVA, F. N. *et al.* Terapia multimodal no tratamento de hemangiossarcoma cutâneo canino. **Ciência Animal**, Seropédica, v. 30, n. 3, p. 155-162, set, 2020.

DIAS, M. A. et al. Hemangiossarcoma cutâneo com metástase pulmonar em cadela da raça pitbull–relato de caso. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 15, n. 27, junho, 2018.

DO CANTO, M. X. A.; LEMOS, T. D.; SILVA, M. E. M.; BASTOS, B. F.; LUZ, M. S.; DE MELLO B. Hiperadrenocorticismo atípico em cão–relato de caso. **Revista de Medicina Veterinária do UNIFESO**, Teresópolis v. 2, n.1, p. 34, 2022.

ESPÍNDOLA, L. D. **Hemangiossarcoma canino ocular: relato de caso.** Orientador: Prof^a. Ms^a. Priscila Mara Rodarte Lima e Pieroni, 2022. 17 f. Dissertação (Bacharel em Medicina Veterinária) - Centro Universitário De Formiga - UNIFOR-MG, Formiga, 2022.

FERREIRA, A. L. et al. Diagnóstico de carcinoma de células escamosas (CCE) e hemangiossarcoma cutâneo em cão–relato de caso. **ENCICLOPEDIA BIOSFERA**, Jandaia, v. 19, n. 39, p. 92, mar, 2022.

FERREIRA, A. R. A. Hemangiossarcoma cardíaco em cão: relato de caso. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, Recife, v. 5, n. 4, p. 17-25, out/dez, 2011.

FLORES, M. M., PANZIERA, W., KOMMERS, G. D., IRIGOYEN, L. F., BARROS, C. S. L. & FIGHERA, R. A. Aspectos epidemiológicos e anatomopatológicos do hemangiossarcoma em cães: 40 casos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Santa Maria, v. 32, n.12, p. 1319-1328, dez, 2012.

FREITAS, J.; YI, L. C.; FORLANI, G. S. Hemangiossarcoma canino: revisão. **PUBVET**, Chapecó, v.13, n.8, p. 389, ago, 2019.

GARZÓN, P. C; NAVARRO, G. L **Hemangiosarcoma dérmico de alto grado de malignidad, em um beagle macho: reporte de caso de presentación de caso clínico**. Orientador: M. V. Ginna S. Navarro L. 2020. 10 f. Dissertação (Bacharel em Medicina Veterinária) Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales - UDCA, Bogotá, 2020.

GOTTLIEB, M. G. V.; JUNGES, V. M.; CLOSS, V. E.; SEIBEL, R. Nutrigenomics and functional food: Implications for cancer prevention and treatment. **Functional Foods in Cancer Prevention and Therapy**, Bethesda, p. 359-389, jan., 2020.

GUBERMAN, Ú. C., MERLINI, N. B., PERCHES, C. S., FONZAR, J. F., SERENO, M. G., MAMPRIM, M. J., BRANDÃO, C. V. S. Hemangiossarcoma corneal em cão. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 67, n. 2, p. 343-346, mar/abr, 2015.

IRIS, International Renal Interst Society. **IRIS Staging of CKD**. 2023. Disponível em: <http://www.iris-kidney.com/education/guidelines/staging.html>. Acesso em: 13. nov. 2023.

ISLAM, S. M. R.; SIDDIQUA, T. J. Functional foods in cancer prevention and therapy: Recent epidemiological findings. **Functional Foods in Cancer Prevention and Therapy**, Bethesda, p. 405-433, jan., 2020.

JERICÓ, M. M.; KOGIKA, M. M.; ANDRADE NETO J. P. **Tratado de medicina interna de cães e gatos**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Roca, 2015.

KOGIKA, M. M. *et al.* **Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos: Doença Renal Crônica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

LAMERATO-KOZICKI, A. R., HELM, K. M., JUBALA, C. M., CUTTER, G. C. & MODIANO, J. F. Canine hemangiossarcoma originates from hematopoietic precursors with potential for endothelial differentiation. **Experimental Hematology**, Birmingham, v. 34, n. 7, p. 870-878, julho, 2006.

MARTINS, B. D. C. et al. Clinical and pathological aspects of multicentric hemangiossarcoma in a Pinscher dog. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 65, n. 2, p. 322-328, abril, 2013.

MEDEIROS, Alessandra Aparecida et al. Hemangiossarcoma mamário em cadela-relato de caso. **Pubvet**, Londrina, v. 7, n. 25, p. 2565-2677, 2013.

MENDES, F. F. et al. Hematopoiese extramedular decorrente de hemangiossarcoma em cão-Relato de caso. **MEDVEP. Rev. cient. Med. Vet.**, Belém, v. 9, n. 28, p. 93-96, jan./ mar., 2011.

MOROZ, L. R.; SCHWEIGERT, A. Hemangiossarcoma em cão. **Revista Campo Digital**, Campo Mourão, v. 2, n. 1, p. 50-55, jan./jun., 2007.

PAIVA, F. N.; BARROS, V. E. A.; BRITO, E. S. A.; DAMASCENO, A. D. Hemangiossarcoma em pele, cérebro e medula espinhal de uma cadela-relato de caso. **Clín. Vet.**, São Paulo, v. 23, n. 134, p. 48-56, mai./jun., 2018.

PINTO, M. P. R. **Hemangiossarcoma Multicêntrico Canino: Relato de Caso**. Orientador: Profº Dr. Tiago da Cunha Peixoto. 2015. 35 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.

RAHMAN, M. M.; KHALEQUE, M. A. Relationship between functional food and tumor metabolism. **Functional Foods in Cancer Prevention and Therapy**, Bethesda, p. 59-71, 2020.

SAKER, K. E. Nutritional concerns for cancer, cachexia, frailty, and sarcopenia in canine and feline pets. **The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Raleigh, v. 51, n. 3, p. 729-744, mai., 2021.

SALGADO, B. S.; PAIVA M. B.; SILVA D. S.; KAWASAKI J.; LUVIZOTTO M. C. R. Metástase cerebral de hemangiossarcoma cutâneo recidivante em uma cadela. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 17, n. 1, p. 131, 2010.

SALVADO, I. S. S. **Estudo retrospectivo das neoplasias em canídeos e felídeos domésticos, analisadas pelo laboratório de anatomia patológica da Faculdade de Medicina Veterinária de Lisboa, no período compreendido entre 2000 e 2009**. Orientador: Dr. José Manuel Antunes Ferreira da Silva. 2010. 109 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2010.

SANDOVAL, G. M. A. Doença renal crônica felina e uma atualização das diretrizes recomendadas pela International Renal Interest Society (IRIS). Orientador: Anelise Bonilla Trindade Gerardi, 2018. 45 f. Monografia (Trabalho de conclusão de curso) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

SANTOS, K. K. **Guia Prático de Nefrologia em Cães e Gatos: Doença Renal Crônica**. Rio de Janeiro: L.F Livros, 2014.

SCHULTHEISS, P. C., A retrospective study of visceral and nonvisceral hemangiossarcoma and hemangiomas in domestic animals. **Journal Veterinary Investigation**, Colorado, v.16, n. 6, p.522-526, nov., 2004.

SERPA, M. F.; LUCENA, F. P.; FIRMO, A. L. M. Hemangiossarcoma no átrio direito de um cão: relato de caso. **MEDVEP. Rev. cient. Med. Vet.**, São Paulo, v. 7, n. 22, p. 358-360, jul/set, 2009.

SILVA, C. M.; LEMOS, T. D.; SILVA, M. E. M.; ISRAEL, C. B.; BASTOS, B. F. Doença renal crônica associada a hiperplasia prostática em cão – Relato de caso. **Revista de Medicina Veterinária do UNIFESO**, Teresópolis, v. 2, n.1, p. 104-113, 2022.

SMITH, A. N. Hemangiosarcoma in dogs and cats. **Veterinary Clinics of Small Animal Practice**, North Carolina, v.33, n. 3, p. 533-552, mai, 2003.

SOARES, N. P. *et al.* Hemangiomas e hemangiossarcomas em cães: estudo retrospectivo de 192 casos (2002-2014). **Ciência animal brasileira**, Goiânia, v. 18, p. 1-10, 2017.

TINELI, T. R. *et al.* Hemangiossarcoma associado a quimiodectoma em cadela pit bull idosa. **Acta Scientiae Veterinariae**, Curitiba v. 48, n. 1, p. 555, nov., 2020.

VISCONE, É. *et al.* Ocorrência simultânea de hemangiossarcoma subcutâneo e quimiodectoma em cadela–relato de caso. **ENCICLOPEDIA BIOSFERA**, Goiânia, v. 14, n. 26, p. 470, dez, 2017.

YOSHIDA, W. B. RELATO DE CASO: Writing a case report. **J Vasc Bras**, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 112-113, 2007.

INFLUÊNCIA DA HIPERQUERATOSE NA OCORRÊNCIA DE MASTITE SUBCLÍNICA EM VACAS

Acadêmica: Maísa Winkelstroter Laass.

Orientador: Prof. DSc. Ítalo Stoupa Vieira.

Linha de Pesquisa: Controle de Qualidade de Produto de Origem Animal.

RESUMO

O Brasil possui um grande rebanho bovino e é um dos maiores produtores de leite do mundo. A mastite é uma doença comum em vacas leiteiras e é causada, principalmente, por infecções bacterianas, afetando a produção de leite. A hiperqueratose, caracterizada pelo crescimento excessivo do tecido queratinizado na extremidade dos tetos das vacas leiteiras, promove risco de infecção por microrganismos causadores da mastite. O presente trabalho trata-se de uma pesquisa descritiva com objetivo de identificar e analisar a influência da hiperqueratose na ocorrência de mastite subclínica em vacas leiteiras. Foram avaliadas 44 vacas em lactação quanto ao escore de hiperqueratose e sua relação com a mastite subclínica pelo *Califórnia Mastitis Test* e sólidos no leite. O estudo foi realizado em duas propriedades da Zona Rural de Teófilo Otoni – MG, durante o período de agosto a outubro de 2023. Das 44 vacas avaliadas, 61% apresentaram algum grau hiperqueratose. Na produção de leite, observaram-se valores inferiores para vacas com presença de hiperqueratose do que para vacas com ausência de hiperqueratose. Dos tetos positivos no CMT, 58% apresentaram algum escore de hiperqueratose e, dos tetos avaliados negativos no CMT, 45% apresentaram algum escore de hiperqueratose. A presença de hiperqueratose dos tetos apresentou influência positiva para ocorrência de mastite subclínica em vacas leiteiras. Além disso, vacas com escore positivo para hiperqueratose apresentaram produção de leite inferior, quando comparadas a vacas sem hiperqueratose. Com relação à composição de sólidos no leite, não foram observadas diferenças entre vacas com e sem hiperqueratose.

PALAVRA CHAVE: Mastite subclínica; Hiperqueratose; Contagem de Células Somáticas; *Califórnia Mastitis Test*; Bovino.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui um rebanho de aproximadamente 224.602.112 milhões de bovinos. Considerado um dos maiores produtores de leite, ocupando o terceiro lugar no *ranking* mundial, com mais de 35 bilhões de litros por ano, com predominância entre pequenas a médias propriedades rurais (IBGE, 2021; BRASIL, 2023).

Apesar do volume elevado da produção, em 2022, houve uma queda de 5,0% na captação de leite frente a 2021. Minas Gerais manteve a liderança no *ranking* dos estados, com 24,5% de participação nacional, seguida pelo Paraná (14,3%) e Rio Grande do Sul (13,3%) (IBGE, 2023).

A mastite é uma doença causada, na maioria das vezes, por infecções bacterianas que acometem vacas leiteiras não só no Brasil como no mundo todo, aumentando custos de produção e redução na produtividade dos rebanhos leiteiros (GONÇALVES; FREU; GARCIA; SANTOS, 2021).

A infecção acontece pela entrada de microrganismos (bactérias) na glândula mamária pelo canal do teto resultando em uma reação inflamatória, podendo se apresentar de duas formas: clínica e subclínica. A subclínica é mais comum devido à ausência de sinais clínicos, não sendo detectado facilmente, ainda assim a produção de leite diminui e compromete a composição do leite (VLIEGHER; OHNSTAD; PIEPERS, 2018).

Devido ao tratamento oneroso, a mastite tem grande importância no cenário mundial. É considerada a maior doença que acomete rebanhos leiteiros (FONSECA *et al.*, 2021), entretanto, a percepção sobre os custos da mastite são observados somente em perdas diretas, que subestima os valores reais dos prejuízos causados pela enfermidade (GONÇALVES; FREU; GARCIA; SANTOS, 2021).

Segundo Cruz *et al.* (2022), as chances de ocorrência de infecção intramamária e aumento da contagem de células somáticas está associada à higiene dos animais e com hiperqueratose dos tetos.

A hiperqueratose é caracterizada pelo crescimento excessivo do extrato córneo, geralmente pela agressão repetida como sobreordenação e pressão excessiva de vácuo durante a ordenha (COTTA, 2020). Segundo Cerqueira *et al.* (2018), a hiperqueratose é influenciada por efeitos climáticos, condições ambientais, manejo de ordenha, níveis de produção de leite e genética da vaca. As lesões observadas na hiperqueratose aumentam o risco de infecção por microrganismos que causam mastite.

A identificação da hiperqueratose é importante para manter a sanidade e integridade da extremidade dos tetos das vacas, a fim de evitar as infecções intramamárias, bem como manter a qualidade do leite e a produtividade dos rebanhos leiteiros, e essencial para prevenção e controle da mastite subclínica (MEIN *et al.*, 2003; CARDOSO, 2017)

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi identificar e analisar a influência da hiperqueratose na ocorrência de mastite subclínica em vacas leiteiras em propriedades da cidade de Teófilo Otoni - MG, no período de agosto a outubro de 2023.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Mastite

A mastite bovina é uma doença de entrave para pecuária, além de ser um dos principais problemas sanitários relatados em rebanhos leiteiros, de grande prejuízo econômico e impacto na indústria leiteira. Afeta, também, de forma negativa a saúde e produtividade das vacas, podendo levar ao destaque do animal (MIAOCHI; RODRIGUES; WOSIACKI, 2019).

A mastite é uma doença que causa um processo inflamatório na glândula mamária da fêmea bovina, que atinge a mucosa, o tecido secretor e/ou intersticial da glândula mamária (ALVES; MOREIRA, 2021). A etiologia da doença pode ser multifatorial, de origem traumática, alérgica, metabólica, tóxica, fungos, leveduras, algas e principalmente infecciosa de origem bacteriana (COSTA, 1998; SANTOS; FONSECA *et al.*, 2019).

A mastite se manifesta de duas formas: clínica e subclínica. Na manifestação clínica, ocorrem alterações visuais no leite, presença de sinais de inflamação no úbere e/ou quarto mamário afetado, e sinais sistêmicos. Na apresentação subclínica, não há alterações visuais no leite ou no úbere (SANTOS; FONSECA, 2019).

A mastite também pode ser classificada em relação ao agente causador, podendo ser contagiosa ou ambiental. A mastite contagiosa é causada por microrganismos que estão presentes na glândula mamária sendo transmitida de forma direta: animal infectado para outro ou entre quartos mamários infectados, através do contato de teteiras e equipamentos durante a ordenha. Já a mastite ambiental é causada por microrganismos oportunistas presentes no ambiente (esterco, cama, água, solo), geralmente ocorrem entre as ordenhas quando o esfíncter do teto permanece aberto (ODELLI, 2021).

A principal causa da ocorrência da mastite em vacas leiteiras está relacionada ao manejo de ordenha como práticas de higiene durante a ordenha ou má utilização dos equipamentos. Outros fatores podem influenciar como manejo nutricional, como clima e conforto, instalações e locais de descanso, características da vaca (nível/estágio e número de lactações, resposta imune, conformação de úbere e tetos, hiperqueratose, genética), próprio ordenhador (SANTOS; FONSECA, 2019; SOUZA, 2017).

Mastite subclínica

A mastite subclínica não causa alterações visuais no leite ou no úbere. Entretanto, pode ocorrer redução na produção de leite e alterações na composição do leite e aumento significativo da Contagem de Células Somáticas (CCS), caracterizada por >200.000 CS/ml, devido aumento da permeabilidade vascular que provoca o aumento das células inflamatórias para a glândula mamária e da CCS (LANGONI, 2011). Segundo Sommerhauser et al. (2003), a presença de mastite subclínica pode causar alteração no leite, elevando concentrações de proteínas séricas, reduz teores de caseína, lactose e gordura.

Segundo Jacinto (2021), pode acontecer episódios transitórios de leite anormal. Todavia, em sua maior parte, a mastite subclínica é de caráter assintomático. Devido à mastite subclínica não apresentar sinais clínicos visíveis, ela torna-se subestimada pelos ordenadores e produtores gera mais prejuízos para o rebanho leiteiro (PEREIRA; VIEIRA; AMORIM; VIEIRA, 2022)

Os principais patógenos associados a essa enfermidade são: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Corynebacterium bovis*, menos comum o *Mycoplasma* spp. O *S. aureus* e *S. agalactiae* são observados com mais frequência nos rebanhos leiteiros, devido a sua característica de adaptação que pode permanecer no animal por longo período sem apresentar sinais (MELO, 2008; RODRIGUES, 2021).

Embora a mastite subclínica seja subestimada, estudos epidemiológicos estimam que seja responsável por 90 a 95% dos casos de doença em rebanhos, sendo 15 a 20 vezes mais prevalentes que a manifestação clínica (SANTOS; FONSECA, 2007; COSTA et al., 2017).

O método diagnóstico para a mastite subclínica, geralmente, é realizado a campo, por meio de testes rápidos baseados em conteúdo celular presente no leite como o *California Mastitis Test* (CMT) e a CCS e outros menos utilizados: Condutividade Elétrica (CE), Lactato Desidrogenase (LD) e *Wisconsin Mastitis test* (WMT) (MAIOCHI et al., 2019; SANTOS; FONSECA et al., 2019; REIS; LOPES, 2014).

Hiperqueratose

As lesões que acometem as extremidades dos tetos é um dos fatores de risco que deixam os animais predispostos a quadros de mastite. Segundo Santos (2021), a hiperqueratose é a alteração que acomete as extremidades dos tetos com mais frequência.

A hiperqueratose é conhecida como calosidade, principal alteração que acomete extremidade dos tetos de vacas leiteiras (CARDOZO, 2017). Hiperqueratose significa um crescimento exacerbado de queratina, que causa hiperplasia da pele que forma o canal do teto e circunda o exterior do orifício do teto, resultado de um processo fisiológico de adaptação da glândula mamária frente a ação dos equipamentos durante a ordenha (MEIN *et al.*, 2001; NEIJENHUIS *et al.*, 2000).

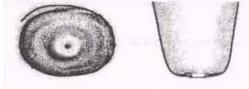
Segundo Cerqueira *et al.* (2018), a hiperqueratose é um indicador associado ao manejo de ordenha, além disso, outros estudos associam a lesão ao comprimento dos tetos, produção de leite e número de parições.

As situações dos tetos com presença de hiperqueratose podem ser descritas de várias maneiras como formação de calo, erosão, anel, flor, aspereza da ponta do teto ou calosidade (REHAGRO, 2018).

O esfíncter do teto tem como função promover a barreira inicial do teto, prevenindo de infecções intramamárias (IIM) (COTTA *et al.*, 2020). A formação de hiperqueratose nos tetos altera a condição do teto que não tem o fechamento completo do esfíncter, dessa forma ocorre maior predisposição de entrada de patógenos na glândula mamária, elevando casos os de mastite (ODELLI, 2021).

O diagnóstico da hiperqueratose, nos tetos, é realizado por meio da metodologia de avaliação de escore podendo fracionar a lesão, sendo classificada em quatro graus: N: Sem formação de anel com extremidade do teto plana. Característica dos tetos no início da lactação; S: pequena formação de anel na extremidade do teto; R: formação de anel rugoso na extremidade do teto, com presença de dobras de queratina no orifício do teto; VR: grande formação anel rugoso na extremidade do teto, com aparência de flor (MEIN *et al.*, 2001; SANTOS, 2003) (TABELA 1).

Tabela 1: Escore de Condição de Ponta de Teto

Escore	Descrição	Figura
N	Sem formação de anel com extremidade do teto plana	
S	Pequena formação de anel na extremidade do teto	
R	Formação de anel rugoso na extremidade do teto, com presença de dobras de queratina no orifício do teto;	
VR	Grande formação anel rugoso na exterminada do teto, com aparência de flor	

Fonte: Santos (2003) (adaptado).

California Mastitis Test (CMT)

O *California Mastitis Test* (CMT) é um utilizado como método diagnóstico para mastite subclínica. É um teste prático, de baixo custo, fácil execução, podendo ser empregada no momento da ordenha (OLIVEIRA, 2017). É um método indireto e seu princípio baseia-se na estimativa de contagem de células somáticas no leite. O resultado é avaliado pelo grau de viscosidade resultante da mistura homogeneizada das partes de leite e o reagente, que é um detergente que indica o pH e alteração de cor os animais positivos (MASSOTE *et al.*, 2019).

Segundo Massote *et al.* (2019), quando o leite entra em contato com o reagente, ocorre a ruptura da membrana das células somáticas, resultando na liberação do material genético, levando à formação de uma substância mais espessa e viscosa. A consistência dessa substância dependerá da quantidade de células comuns presentes nas amostras de leite, ou seja, quanto maior o número de células, mais espessa se tornará (FONSECA *et al.*, 2021)

A leitura do resultado ocorre por meio da interpretação da espessura o gel formado, que é classificado por cinco escores: negativo, reação leve (+), moderada (++) e intensa (+++). Dessa forma, a reação (+) indica resultado negativo e, a partir da reação (++) , já se enquadra algum grau de mastite subclínica (PALMA, 2020).

Assim, o CMT é um teste de caráter subjetivo que depende da interpretação de escores, podendo produzir resultados falso-positivos ou falsos-negativos,

devendo ser associado a outras técnicas de diagnóstico como o controle de contagens de células somáticas (BOAMORTE; GUERIOS, 2022).

Contagem de Células Somáticas (CCS)

As células somáticas são células presentes no leite, compostas por células inflamatórias (leucócitos) e células epiteliais de descamação do tecido glandular mamário. Diversos fatores têm influência sobre o aumento dessas células, desde o período de lactação, idade, estação do ano e infecções na glândula mamária (MASSOTE *et al.*, 2019).

A CCS é um teste quantitativo cujo objetivo é avaliar a quantidade de células somáticas presentes no leite. O método é automatizado e baseia-se na leitura óptica de uma amostra de leite diretamente do animal ou retirada do tanque, com presença de células inflamatórias, que migram para a glândula mamária para tentar combater um agente patogênico (FONSECA *et al.*, 2021; MASSOTE *et al.*, 2019; REIS; LOPES, 2017) .

Ao detectar um número elevado de células somáticas no leite, entende-se que existe uma infecção de caráter subclínica, baseado no diagnóstico na elevação da CCS, onde valores acima de 250.000 céls/ml caracterizam um quadro de mastite clínica (LEMOS, 2018).

Análises físico-químicas do leite

As análises de sólidos no leite correspondem à densidade, teor de gordura, extrato seco total (EST) que engloba todos os outros componentes do leite como carboidratos, gorduras, proteínas, sais minerais e sólidos não gordurosos (GURGEL, 2017).

Os teores de gordura fornecem informações para parâmetros metabólicos e nutricionais, a fim de evitar desnate e fraudes, sendo fundamental para produção de derivados (LOPES JÚNIOR *et al.*, 2012). A proteína tem papel importante na fabricação de queijos (BARRETO *et al.*, 2010; RANGEL *et al.*, 2009; ROMA JÚNIOR *et al.*, 2009). A lactose é o principal carboidrato presente no leite, fundamental para saúde humana, auxilia no controle e qualidade de produtos lácteos (ALESSIO *et al.*, 2016).

Os teores de sólidos totais incluem lactose, gordura e sais minerais e sua composição varia de acordo com a espécie, raça, tempo de lactação, alimentação e outros (OLIVEIRA, 2023). Os sólidos não gordurosos são todos os sólidos presentes após a retirada da gordura (SILVA *et al.*, 2000).

O leite é composto por água, gordura, proteínas, lactose, minerais e vitaminas e são responsáveis pelo seu valor nutritivo (EMBRAPA, 2014). Na Tabela 2, estão descritas a média e a variação dos componentes do leite bovino.

Tabela 2: Média e variação dos componentes do leite de bovinos.

Componentes	Média (%)	Varição (%)
Água	87,3	85,5 – 88,7
Gordura	3,9	2,4 – 3,9
Sólidos não gordurosos	8,8	7,9 – 10,0
Proteína	3,25	2,8 – 4,5
Lactose	4,6	3,5 – 6,0

Fonte: Embrapa (2014) (adaptado)

METODOLOGIA

Tratou-se de uma pesquisa descritiva com abordagem quantitativa. A coleta de amostras de leite de animais ocorreu em duas propriedades da Zona Rural do município de Teófilo Otoni – MG, durante o período de agosto a outubro de 2023. As duas propriedades são de gado de leite com manejo semelhante.

O manejo de ordenha é realizado duas vezes ao dia (manhã e tarde), por meio de ordenhadeira mecânica. Os animais foram mantidos em pastejo rotacionado, em pastagens de *Cynodon* cultivar tifton 85, *Panicum maximum* cultivar mombaça e zuri e receberam suplementação de concentrado após as ordenhas e silagem de capim capiaçu e cana de açúcar.

Foram utilizadas 44 vacas mestiças, de diferentes idades e em diferentes estágios de lactação, com produção média de 14,12 Kg/L/dia. O rebanho na propriedade (A) continha 19 vacas e na propriedade (B) 25 vacas. A utilização do número de animais dessa espécie é referenciada de acordo com o trabalho de Fonseca *et al.* (2016) que utilizou um rebanho que continha 70 vacas mestiças (Holandês x Gir), com objetivo de avaliar influência da hiperqueratose na ocorrência de mastite subclínica em bovinos.

Antes do procedimento de ordenha, foi realizada a avaliação e identificação do grau de hiperqueratose dos animais, seguindo o seguinte escore: N (sem formação de anel), escore S (pequena formação de anel), R (formação de anel rugoso com bordas de queratina) e VR (grande formação de anel rugoso com aparência de flor).

Após a desinfecção prévia dos tetos e o descarte dos três primeiros jatos de leite, foi realizado o teste CMT, no período da manhã antes da ordenha. Foram utilizados 2 mL de leite de cada teto em uma raquete, em que foram acrescentados 2 mL do reagente de CMT, coletadas e realizadas imediatamente na sala de ordenha (BORILLE; CARBONERA; PRIMIERI, 2021). Agitando em movimentos circulares, com a raquete em posição horizontal, foi feita a leitura do resultado utilizando a tabela padrão para diagnóstico (Tabela 3).

Tabela 3: Interpretação do CMT.

Resultado	Formação de Gel	Reação visível
Negativo	Não existente	Mistura permanece líquida; sem evidência de precipitado.
+	Pouco	A mistura aglutina-se rapidamente com a formação de gel. A mistura tende a ficar na periferia do copo quando o movimento para.
++	Forte	A aglutinação da mistura é forte tomando forma convexa. A viscosidade é intensa ficando fortemente aderida no fundo da cavidade
+++	Muito forte	A aglutinação da mistura é forte tomando forma. A viscosidade é intensa ficando fortemente aderida no fundo da cavidade

Fonte: Simões; Sá; Sá (2016) (adaptado).

Foram realizadas três coletas de leite (com 30 dias de intervalo entre as coletas), nos meses de agosto a outubro, durante a ordenha da manhã, sempre após o procedimento de avaliação do grau de hiperqueratose e do Teste CMT. As amostras foram coletadas em frascos de coleta de plástico estéril na quantidade de 20 mL e transportadas em caixa térmica com gelo artificial até o laboratório de Tecnologia de alimentos do Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice – Univértix, onde foram realizadas as análises de sólidos no leite. A análise foi automática utilizando o Analisador de Leite Master Complete da AKSO (ultrassom).

Esta pesquisa foi submetida à Comissão de Ética no Uso de Animais - CEUA/ UNIVÉRTIX, aprovada em 04/07/2023 sob processo nº 17/2023. Os dados obtidos foram organizados e processados em conjunto no *Microsoft Office Excel* e apresentados através de estatística descritiva com frequências absolutas e relativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, está apresentada a distribuição percentual de vacas avaliadas quanto à presença de algum escore de hiperqueratose. Do total de 44 vacas avaliadas, 61% apresentaram algum escore de hiperqueratose (S – pequena formação de anel, R – formação de anel rugoso com bordas de queratina e VR – grande formação de anel com aparência de flor) em algum dos tetos e 49% não apresentaram escore de hiperqueratose. Moreira (2015) avaliou 2139 tetos, dos quais 88% apresentaram hiperqueratose. No estudo realizado por Cerqueira (2013), foi observado que, em 11672 dos tetos avaliados, 69,9% apresentaram hiperqueratose. Terra (2018) encontrou a presença de hiperqueratose em 40,55% dos 2972 tetos avaliados.

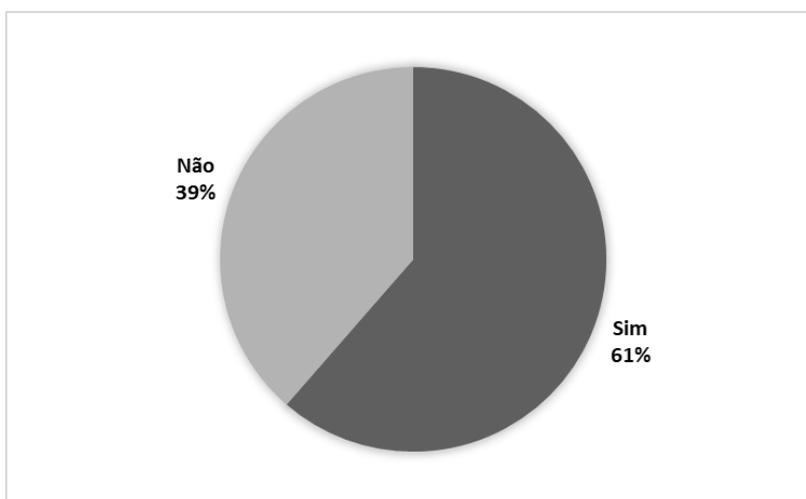


Figura1: Percentual de vacas avaliadas quanto à presença e ausência de hiperqueratose em propriedades da Zona Rural do município de Teófilo Otoni – MG, durante o período de agosto a outubro de 2023.

Os resultados elevados de percentual de vacas com presença de hiperqueratose no presente estudo podem ter relação com o manejo de ordenha ou falha na manutenção do equipamento de ordenha. Segundo Neijenhuis *et al.* (2000), a ação mecânica da ordenhadeira exercida sobre os tetos, bem como a sobreordenha, que consiste na permanência da teteiras nos tetos após o término da ordenha, favorecem a ocorrência de hiperqueratose.

De acordo Burmeiteir *et al.* (1995), a avaliação de escore dos tetos é uma ferramenta importante no manejo para monitoramento e prevenção da mastite. A ocorrência de hiperqueratose no rebanho permite maior chance de entrada de microrganismos no canal do teto, devido não permitir o fechamento correto do esfíncter do teto, que influencia na qualidade do leite e sanidade do úbere (MEIN *et al.*, 2001).

Na Tabela 4, está apresentada a média percentual de sólidos do leite e produção de leite em relação à presença da hiperqueratose das 44 vacas avaliadas nas três coletas. Observou-se que as vacas positivas para hiperqueratose apresentaram valores médios de gordura, sólidos não gordurosos (SNG), proteína, lactose e sólidos totais (ST) superiores aos valores das vacas que não apresentaram a presença da hiperqueratose.

Tabela 4 - Relação da presença/ausência de hiperqueratose, sólidos do leite (%) e produção de leite (Kg/dia) em duas propriedades da Zona Rural do município de Teófilo Otoni – MG, durante o período de agosto a outubro de 2023.

	Hiperqueratose	
	Sim	Não
Gordura (%)	3,45	3,04
SNG (%)	9,23	9,00
Proteína (%)	3,36	3,26
Lactose (%)	5,06	4,92
ST (%)	12,67	12,04
Produção (Kg/dia)	13,73	14,92

(SNG: sólidos não gordurosos; ST: sólidos totais).

Os resultados deste estudo não indicaram influência da hiperqueratose na alteração da composição do leite. Por outro lado, Silva (2014) avaliou a relação da CCS com os teores de gordura, lactose e sólidos totais e relatou que os valores percentuais de sólidos foram mais elevados com o aumento da CCS. No trabalho por Lima *et al.* (2006) e Andrade *et al.* (2009), foi identificado aumento no teor de gordura com o aumento da CCS no leite. Segundo Silva (2014), a elevação da CCS tem correlação com infecção da glândula mamária, que podem reduzir a produção de leite e conseqüentemente ocorrer concentração dos sólidos, principalmente a gordura.

Em relação à produção média de leite, observou-se que as vacas positivas para hiperqueratose apresentaram produção inferior (13,73 Kg/dia) a das vacas negativas para hiperqueratose (14,92 Kg/dia). Segundo Mulei (1999), a presença de hiperqueratose determina 7,2 vezes mais probabilidade de apresentarem resultados positivos para mastite subclínica no CMT, devido à hiperqueratose estar associada à ocorrência de infecções intramamárias, que leva a um aumento na CCS e redução da produção de leite (CARDOZO, 2017; NEIJENHUIS *et al.*, 2001; SILVA, 2014). Para Cardozo *et al.* (2015), a presença de hiperqueratose é um dos principais

fatores que favorecem o aparecimento de infecções intramamárias, o que justifica o valor inferior da produção de leite das vacas com hiperqueratose em relação com as que não apresentam a hiperqueratose.

Na Tabela 5, estão apresentados os resultados da avaliação do escore de hiperqueratose dos tetos, bem como o escore do CMT. Nota-se uma associação positiva entre os escores de hiperqueratose e de CMT. Do total de 449 tetos avaliados nas três coletas realizadas, 375 tetos – independente do escore de hiperqueratose – apresentaram resultado negativo para mastite subclínica. Por outro lado, dos 212 tetos com hiperqueratose, 43 apresentaram resultado positivo para mastite subclínica no teste CMT.

Tabela 5 - Escores de hiperqueratose e California Mastitis Test (CMT) de tetos em três avaliações feitas em propriedades da Zona Rural do município de Teófilo Otoni – MG, durante o período de agosto a outubro de 2023.

Grau Hiperqueratose	Escore CMT			
	-	+	++	+++
N	206	24	7	0
S	151	26	4	1
R	14	8	1	0
VR	4	2	1	0
Total	375	60	13	1

(N: sem formação de anel; S: pequena formação de anel; R: formação de anel rugoso com bordas de queratina; VR: grande formação de anel com aparência de flor).

Mulei (1999) avaliou em 139 vacas a associação entre hiperqueratose e CMT e observou lesões de hiperqueratose em 97 tetos, sendo que a prevalência de mastite subclínica foi de 71,0% nos tetos com lesões. Outros autores relataram que a presença de hiperqueratose favorece o risco de ocorrência de mastite subclínica em vacas leiteiras (FONSECA *et al.*, 2016; NEIJENHUIS *et al.*, 2001; MEIN *et al.*, 2001), o que corrobora os resultados encontrados nesse estudo.

Kirk (2003) recomenda que menos de 20% do rebanho apresente escores de hiperqueratose mais graves (R e VR), ou 10% apresentando escore VR. Do rebanho avaliado no presente estudo, 3,52 % apresentaram escores de hiperqueratose mais graves, percentual este dentro do recomendado pela literatura.

Na Figura 2 está apresentada a distribuição percentual dos tetos positivos no teste CMT de acordo com o escore de hiperqueratose. Dos tetos positivos no CMT, 42% apresentaram escore N (sem formação de anel), 42% apresentaram escore S

(pequena formação de anel), 12% apresentaram escore R (formação de anel rugoso com bordas de queratina) e 4% apresentaram escore VR (grande formação de anel rugoso com aparência de flor), sendo assim, 58% dos tetos apresentaram algum escore de hiperqueratose em que os escores R e VR apresentam maior gravidade, totalizando 16% dos tetos.

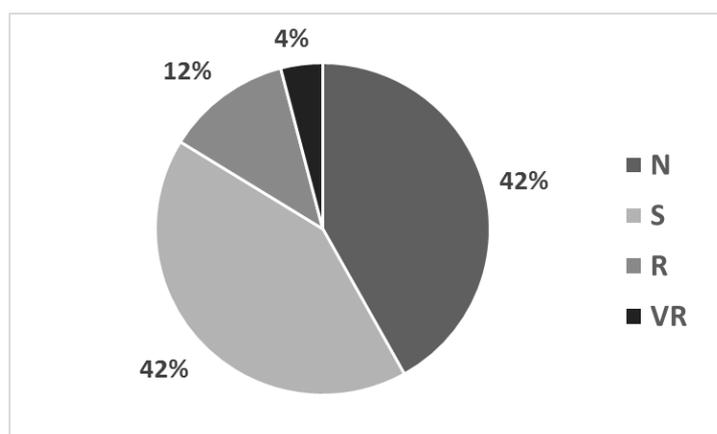


Figura 2: Distribuição do percentual de escore de hiperqueratose dos tetos analisados em relação ao teste de CMT positivo para mastite subclínica.

No estudo realizado por Manzi *et al.* (2012), foi observada a associação entre presença de hiperqueratose e a ocorrência de mastite subclínica. De acordo o estudo por Lewis *et al.* (2000), também houve correlação do escore de hiperqueratose com ocorrência de mastite subclínica, assim como no presente estudo.

Na Figura 3, está apresentada a distribuição percentual dos tetos negativos no teste CMT de acordo com o escore de hiperqueratose. Dos tetos negativos no CMT, 55% dos tetos apresentaram escore N (sem formação de anel), 40% apresentaram escore S (pequena formação de anel), 4% apresentaram escore R (formação de anel rugoso com bordas de queratina) e 1% apresentaram escore VR (grande formação de anel rugoso com aparência de flor). Sendo assim, 45% dos tetos apresentaram algum escore de hiperqueratose, em que os escores R e VR apresentam maior gravidade totalizando 5% dos tetos.

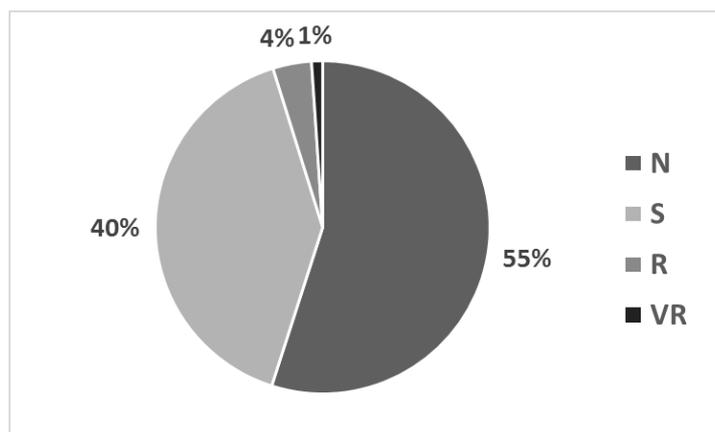


Figura 3: Distribuição do percentual de escore de hiperqueratose dos tetos analisados em relação ao teste de CMT negativo para mastite subclínica.

Araújo *et al.* (2012) observaram resultados positivos para tetos com escore de hiperqueratose, porém uma associação fraca para mastite subclínica pelo CMT. Asadpour *et al.* (2015) concluíram que os animais identificados com hiperqueratose com escore R podem não apresentar predisposição para mastite.

Além da hiperqueratose, outros fatores estão associados à ocorrência de mastite subclínica. As variações nos resultados encontrados no CMT podem ser devido a uma série de fatores que atuam sobre o rebanho, associados ao animal, manejo e ambiente (CARDOZO, 2017). O local de descanso dos animais, higiene dos equipamentos de ordenha e o manejo durante a ordenha podem favorecer a ocorrência de mastite (PEELER *et al.*, 2000; REIS *et al.*, 2007). Tal fato pode justificar os resultados encontrados de 42% de tetos positivos no CMT sem presença de hiperqueratose (FIGURA 2) e 55% de tetos negativos no CMT sem a presença de hiperqueratose (FIGURA 3).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presença de hiperqueratose dos tetos apresentou influência positiva para ocorrência de mastite subclínica em vacas leiteiras. O presente trabalho também evidenciou que em vacas com escore positivo para hiperqueratose, ocorreu redução na produção de leite. Por outro lado, com relação à presença de hiperqueratose e a análise de sólidos, não foi observada influencia negativa.

Portanto, a identificação da hiperqueratose é importante para controlar a sanidade e integridade da extremidade dos tetos das vacas, tornando-se mais uma ferramenta para controlar as infecções intramamárias.

REFERÊNCIAS

ALESSIO, D. R. M., *et al.* Multivariate analysis of lactose content in milk of Holstein and Jersey cows. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina. v.37. n.4, p.2641–2652, 2016.

ALVES, T.; MOREIRA, M. A. Mastite Bovina: Tratamento Convencional e Ação de Compostos Extraídos de Plantas. **Uniciências**, Londrina, v.25, n.1, p. 20-25, 2021.

ANDRADE, U. V. C. *et al.* Isolamento microbiológico, contagem de células somáticas e contagem bacteriana total em amostras de leite. **ARS Veterinária**. Jaboticabal. v. 25, n.3, p. 129-135, 2009.

ARAÚJO, V. M. M. *et al.* Relação entre a hiperqueratose dos tetos e a ocorrência de mastite sub-clínica. **Archives of Veterinary Science**. Curitiba. v. 17, n. 2, p. 73–77, 2012.

ASADPOUR, R., *et al.* Relationship between teat end hyperkeratosis with intra mammary infection and somatic cell counts in lactating dairy cattle. **Revue De Medecine Veterinaire**. [s.l.]. v. 166, n. 9–10, p. 266–270, 2015.

BARRETO, M. L. J. *et al.* Análise de correlação entre a contagem de células somáticas (CCS), a produção, o teor de gordura, proteína e extrato seco total do leite bubalino. **Agropecuária Científica no Semiárido**. [s.l.]. v. 6, n.2, p.47–53, 2010.

BHUTTO, A. L. *et al.* Udder shape and teat-end lesions as potential risk factors for high somatic cell counts and intra-mammary infections in dairy cows. **Veterinary Journal**. [s.l.]. v. 183, n. 1, p. 63–67, 2010.

BOAMORTE, D. R.; GUERIOS, E. M. A. Estudo dos efeitos da mastite subclínica nos rebanhos leiteiros da região oeste do Paraná: revisão bibliográfica. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG**, [s.l.], v. 5, n.1, jan./jun. 2022.

BORILLI, E.; CARBONERA, M.; PRIMIERI, C. Mastite bovina: cultura microbiológica realizados na fazenda. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG**. [s.l.], v. 4, n. 2, jul./dez. 2021.

BRASIL. MAPA - Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento. **Mapa do leite: Políticas públicas e privadas para o leite**. [s.d.] Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/mapa-do-leite#:~:text=O%20Brasil%20%C3%A9%20o%20terceiro,de%204%20milh%C3%B5es%20de%20pessoas>. Acesso em: 24 mar. 2023.

BURMEISTER, J.E. *et al.* Survey of dairy managers in the pacific northwest identifying factors associated with teat chapping. **Journal of Dairy Science**. [s.l.]. v.78, n. 9, p. 2073-2082, 1995.

CARDOZO, L. L. **Identificação dos fatores de risco associados à ocorrência de hiperqueratose na extremidade dos tetos em rebanhos leiteiros**. Orientador: Prof. Dr. André Thaler Neto 2017. 167p. Tese, Doutorado em Ciência Animal –

Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV/UEDESC), Universidade do Estado de Santa Catarina. Lages-SC, 2017.

CARDOZO, L.L. *et al.* Risk factors for the occurrence of new and chronic cases of subclinical mastitis in dairy herds in southern Brazil. **Journal of Dairy Science**. [s.l.]. v. 98, n. 11, p. 7675–7685, 2015.

CERQUEIRA, J. O. L. **Avaliação de bem-estar animal em bovinos de leite na região Norte de Portugal**. Orientador: Doutor João José Rato Niza Ribeiro, 2013. f.342. Tese, Doutor em Ciências Veterinárias - Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar da Universidade do Porto, Porto, 2013.

CERQUEIRA, J.L. *et al.* How is the association of teat-end severe hyperkeratosis on udder health and dairy cow behavior? **Rev. Med. Vet.** Toulouse, v.169, p.30-37, 2018.

COSTA, E.O. Importância da mastite na produção leiteira do Brasil. **Revista de Educação Continuada do CRMV-SP**, São Paulo, v. 1, n.1, p. 3-9, jan., 1998.

COSTA, H. N. *et al.* Estimativa das perdas de produção leiteira em vacas mestiças Holandês x Zebu com mastite subclínica baseada em duas metodologias de análise. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 69, n. 3, p.579-586, 2017.

COTTA, L. *et al.* **Produção de leite com qualidade, o que precisamos saber?** São Carlos, SP: Editora Scienza. 2020.

COTTA, L. Q.; MARCONDES, M. I.; ROTTA, P. P.; CUNHA, C. S. **Produção de leite com qualidade, o que precisamos saber?** São Carlos, SP: Editora Scienza, 2020.

CRUZ, S. O. *et al.* Saúde da glândula mamária de vacas em lactação: revisão de literatura. **Ensaio e Ciências**, [s.l.] v.26, n.2, 262-269, 2022.

EMBRAPA. **Qualidade físico-química, higiênico-sanitária e composicional do leite cru**. 2014. Disponível: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/125963/1/Doc-158-leite.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2023.

FONSECA, L. H. M. *et al.*, Influência da sujidade e hiperqueratose de tetos na ocorrência de mastite subclínica bovina. **Acta Veterinaria Brasilica**, [s.l.] v.10, n.3, p.233-237, 2016.

FONSECA, M. E. B. *et al.* Mastite bovina: Revisão. **PUBVET**. [s.l.]. v.15, n.02, a743, p.1-18, Fev., 2021.

GONÇALVES, J. L.; FREU, G.; GARCIA, B. L. N.; SANTOS, M. V. Impacto da mastite subclínica bovina sobre a produção de leite e o retorno econômico. **Revista brasileira de buiatria**. Pirassununga, SP. n. 5, pag. 124-143. Janeiro de 2021.

GURGEL, D. **Análise dos parâmetros físico-químicos do leite cru produzido por pequenos produtores da cidade de Mossoró e região**. Orientador (a): Prof. Dra. Izabelly Larissa Lucena. 2017. f.50. Monografia, Trabalho de Conclusão de Curso - Bacharelado em Engenharia Química – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2017.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Em 2022, abate de bovinos volta a subir e produção de ovos de galinha bate recorde**. 2023. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/36455-em-2022-abate-de-bovinos-volta-a-subir-e-producao-de-ovos-de-galinha-bate-recorde>. Acesso em: 25 mar. 2023.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **PPM – Pesquisa da Pecuária Municipal**. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=destaques>. Acesso em: 25 mar. 2023.

JACINTO, V. R. R. **Estudo epidemiológico de mastites bovinas numa exploração leiteira afetada por *prototheca* spp.** 2021. Orientador: Professora Doutora Ângela Dâmaso, Dissertação. Mestrado Integrado em Medicina Veterinária - Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias Faculdade de Medicina Veterinária. Lisboa, 2021.

JORGE, A. M. *et al.* Correlação entre o Califórnia Mastitis Test (CMT) e a Contagem de Células Somáticas (CCS) do Leite de Búfalas Murrah. **R. Bras. Zootec.** Viçosa. v.34, n.6, p.2039-2045, 2005.

KIRK, J.H. **A System for scoring teat end condition**. 2008. Disponível em: https://en.engormix.com/dairy-cattle/mastitis-dairy-cattle/system-scoring-teat-end_n13602/. Acesso em 15 nov. 2023.

LANGONI, H. *et al.* Aspectos microbiológicos e de qualidade do leite bovino. **Pesq. Vet. Bras.** Rio de Janeiro, v.31, n.12, p.1059-1065, 2011.

LEMOS, É. T. **Sistema de monitoramento de leite para detecção de mastite**. Orientador: Dr. Adriano Luiz Toazza. 2018. f.84. Monografia, trabalho de conclusão de curso Engenheiro Eletricista - Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo, RS, 2018.

LEWIS, S., *et al.* The likelihood of subclinical mastitis in quarters with different types of teat lesions in the dairy cow. **Cattle Practice**. Gloucester. v.8, n.3, p.293–299, 2000.

LIMA, M. C. G. *et al.* Contagem de células somáticas e análises físico-químicas e microbiológicas do leite cru tipo C produzido na região agreste do estado de Pernambuco. **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo. v.73, n.1, p. 89-95, 2006.

LOPES JÚNIOR, J. F., *et al.* Análise das práticas de produtores em sistemas de produção leiteiros e seus resultados na produção e qualidade do leite. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina. v. 33, n. 3, p. 1199-1208, 2012.

MAIOCHI, R. R.; RODRIGUES, R. G. A.; WOSIACKI, S. R. Principais métodos de detecção de mastites clínicas e subclínicas de bovinos. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer** - Goiânia, v.16 n.29; p. 1237 – 1248. 2019.

MANZI, M. P. *et al.* Correlation of mastitis occurrence and teat callosity score. **Pesquisa em Ciência Veterinária**. [s.l.], v. 93, n. 1, p. 430-434, 2012.

MASSOTE, V. P., *et al.* Diagnóstico E Controle Da Mastite Bovina: Uma Revisão De Literatura. **Revista Agroveterinária do Sul de Minas**, Varginha – MG, v.1, f.1, p.1 – 14. Out, 2019.

MEIN, G. A *et al.* Effects of milking on teat-end hyperkeratosis: 1. Mechanical forces applied by the teatcup liner and responses of the teat. **National Mastitis Council**. Texas p.26–29, 2003.

MEIN, G.A., *et al.* Evaluation of bovine teat condition in commercial dairy herds: 1. Non-infectious factors. **Proceedings of the 2nd International Symposium on Mastitis and Milk Quality**. Vancouver, p344-351, 2001.

MELO, P. C. **Estudo Fenotípico E Genotípico Da Produção De Biofilmes Por Estirpes De Staphylococcus Aureus Isoladas Dos Casos De Mastite Subclínica Bovina**. Orientador: Prof. Dr. Antônio Nader Filho. 2008. f.122. Dissertação, Mestrado em medicina veterinária - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias do Campus de Jaboticabal – UNESP. Jaboticabal, 2008.

MOREIRA, M. A. M. **Estudo de indicadores de bem-estar animal em quatro explorações de vacas leiteiras no Entre Douro e Minho**. Orientador: Prof. Doutor Joaquim Orlando Lima Cerqueira, 2015. f.41. Dissertação, Mestrado em Zootecnia – Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, Ponte Lima, 2015.

MULEI, C. M. Teat lesions and their relationship to intramammary infections on small-scale dairy farms in Kiambu district in Kenya. **Journal of the South African Veterinary Association**. [s.l.]. v.70, n.4, p.156-157, 1999.

NEIJENHUIS, F. *et al.* Relationship between teat-end callosity and occurrence of clinical mastitis **Journal of Dairy Science**. [s.l.]. v. 84, p. 2664–2672, 2001.

NEIJENHUIS, F. *et al.* Relationship between teat-end callosity or hyperkeratosis and mastitis. **Journal of Dairy Science**. [s.l.]. v. 84, n.12, 2001.

NEIJENHUIS, F.; *et al.* Classification and longitudinal examination of callused teat ends in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, [s.l.]. v.83, n. 12, p. 2795–804, 2000.

ODELLI, F. **Medidas para prevenção e controle de mastite - relato de caso**. Orientador: Prof. Dr. Álvaro Menin. 2021. f.42. Trabalho de Conclusão de Curso,

graduação em Medicina Veterinária, Campus Curitibanos Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2021.

OLIVEIRA, L. B. P. B. **Controle e profilaxia da mastite bovina**. Orientador: Prof. Tit. Iveraldo dos Santos Dutra. 2017. 27 f. Monografia, trabalho de conclusão de curso (Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina Veterinária, Araçatuba, 2017.

OLIVIERA, J. H. S., *et al.* Avaliação do leite cru refrigerado em diferentes tempos de armazenamento. **PUBVET**. [s.l.]. v.17, n.10, p.1-10, 2023.

PALMA, G. B. **Padrão de contagem de células somáticas para avaliação da saúde da glândula mamária em bubalinos: revisão da literatura**. Orientador: Prof. Me. Cleyber José da Trindade de Fátima. 2020. f.20. Monografia, Bacharelado em Medicina Veterinária - Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – UNICEPLAC. Gama, 2020.

PEELER, E. J. *et al.* Risk factors associated with clinical mastitis in low somatic cell count British dairy herds. **Journal of Dairy Science**. [s.l.] v. 83, n. 11, p. 2464-2472, 2000.

PEREIRA, L. S.; VIEIRA, F. H. C. A.; AMORIM, P. C. A.; VIEIRA, I. S. *Califórnia mastitis test*, contagem de células somáticas e cultura microbiológica no diagnóstico de mastite subclínica em vacas. **Anais do FAVE – Fórum Acadêmico da Univértix**, Matipó, v.1, setembro, 2022.

RANGEL, A. H. N., *et al.* Correlação entre a contagem de células somáticas (CCS) e o teor de gordura, proteína, lactose e extrato seco desengordurado do leite. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. [s.l.]. v.4, n.3, p. 57 – 60, 2009.

REHAGRO. **Hiperqueratose da ponta do teto: conceito, fatores causadores, impactos e prevenção**. 2018. Disponível em: <https://ideagri.com.br/posts/hiperqueratose-da-ponta-do-teto-conceito-fatores-causadores-impactos-e-prevencao>. Acesso em: 01 de jun. 2023.

REIS, E. M. B.; LOPES, M. A. Métodos Automatizados De Diagnóstico De Mastite Em Vacas Leiteiras: Uma Revisão. **Arq. Ciênc. Vet. Zool**, Umuarama, v.17, n.3, p.199 – 208, 2014.

REIS, E. M. B.; LOPES, M. A. Métodos automatizados de diagnóstico de mastite em vacas leiteiras: uma revisão. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR**, Umuarama, v. 17, n. 3, p. 197-206, jul./set. 2014.

REIS, G. L. *et al.* Procedimento de coleta de leite cru individual e sua relação com a composição físico química e a contagem de células somáticas. **Ciência Rural**, Santa Maria. v. 37, n. 4, p. 1134-1138, 2007.

RODRIGUES, R. M. **Mastite subclínica: o inimigo invisível?** 2021. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/canais-empresariais/onfarm-o-produtor-em->

[primeirolugar-sempre/mastite-subclinica-o-inimigo-invisivel-226549/](#). Acesso em: 15 de mai. 2023.

ROMA JÚNIOR, L. C. *et al.* Sazonalidade do teor de proteína e outros componentes do leite e sua relação com programa de pagamento por qualidade. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** Belo Horizonte. v.61, n.6, p.1411-1418, 2009.

SANTOS, A. R. **Efeito da antibioticoterapia intramamária combinada ou não a sistêmica em vacas com mastite subclínica no momento da secagem.** 2021. Orientador: André Thales. Dissertação, Mestrado - Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina. Lages, 2021.

SANTOS, M. V. **Hiperqueratose dos tetos e sua influência na mastite - Parte 2.** 2003. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-veiga-dos-santos/hiperqueratose-dos-tetos-e-sua-influencia-na-mastite-parte-2-16245n.aspx#>. Acesso em: 21 jun. 2023.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Controle da Mastite e Qualidade do Leite: Desafios e Soluções.** Pirassununga: Edição dos Autores, 2019.

SANTOS, M.V.; FONSECA, L. F. L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite.** Barueri: Manole, 2007.

SILVA, L. F. P. *et al.* Efeito do nível de células somáticas sobre os constituintes do leite II-lactose e sólidos totais. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science.** São Paulo. v. 37. n. 4, p.330–333, 2000.

SILVA, V. N., *et al.* Correlação entre a contagem de células somáticas e composição química no leite cru resfriado em propriedades do Rio Grande do Norte. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes.** Juiz de Fora, v. 69, n. 3, p. 165-172, mai./jun., 2014.

SIMÕES, T. V. M. D.; SÁ, C.O.; SÁ, J. L. **Prevenção e Controle da Mastite Bovina Baseados no Número de Células Somáticas.** 2016. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1065535/1/cot200.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2023.

SOMMERHÄUSER, J. The epidemiology of Staphylococcus aureus infections from subclinical mastitis in dairy cows during a control program. **Vet. Microbiol.**, [s.l.] v. 96, n. 1, p. 91- 102, 2003.

SOUZA, L. M. **Boas práticas agropecuárias voltadas ao manejo de ordenha e seu impacto na qualidade do leite: revisão de literatura.** 2017. f.62. Monografia, Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel) – Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas/BA, 2017.

TERRA, T. V. S. **Ocorrência de hiperqueratose em cinco fazendas do município de Piumhi-MG.** Orientador: Rebeca Mascarenhas. 2018. f.77. Trabalho de conclusão de curso, Bacharel em Medicina Veterinária, Centro Universitário De Formiga – UNIFOR-MG. Formiga, 2018.

VLIEGHER,S; OHNSTAD, I; PIEPERS, SI .Management and prevention of mastitis: a multifactorial approach with a focus on milking, bedding and data-management. **Journal of Integrative Agriculture**, [s.l.]. v.17,n.6, p.1214-1233,2018.

PIOMETRA FECHADA EM CADELA DA RAÇA SHIH TZU: RELATO DE CASO

Acadêmicos: Acsa Luise Santos Mansur e Hernane Luiz Gonzaga da Costa

Orientador: Mayara Cristini Ferreira de Aguiar

Linha de pesquisa: Clínica e Cirurgia Animal

RESUMO

A piometra é uma condição caracterizada pela inflamação e acúmulo de exsudato mucopurulento ou purulento nas cavidades e no lúmen do útero e do trato genital tubular, podendo ser classificada com base na abertura da cérvix como piometra aberta ou fechada. Na piometra aberta, observa-se secreção vaginal, enquanto na piometra fechada, essa secreção está ausente. Os sinais clínicos associados à piometra incluem letargia, perda de apetite, depressão, aumento da frequência urinária, sede aumentada, vômitos e diarreia, perda de peso inexplicada, corrimento vulvar, aumento do volume abdominal e desidratação. O diagnóstico da piometra geralmente é realizado por meio da análise do histórico clínico, exame físico e exames complementares. O tratamento mais comum e recomendado para a piometra, seja aberta ou fechada, é a ovariectomia (OH). Este trabalho tem como objetivo descrever um relato de caso de piometra fechada em uma cadela da raça Shih Tzu, 6 anos de idade, pesando 5,8kg, não castrada, sem gestações anteriores, havia histórico de uso de anticoncepcional, atendida no Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice – Univértix. O principal achado no hemograma foi leucocitose sendo que o animal apresentou um caso com desvio a esquerda; trombocitopenia; e anemia. E na ultrassonografia abdominal foi observado útero aumentado, com hiperplasia endometrial e presença de conteúdo hipoecogênico homogêneo. Após o diagnóstico de piometra fechada, a paciente foi submetida a ovariectomia.

PALAVRAS-CHAVE: piometra, ovariectomia, infecção.

INTRODUÇÃO

A piometra é uma doença grave do trato reprodutivo em cadelas, caracterizada por uma alta incidência e letalidade. Ela pode afetar cadelas de qualquer raça e idade, mas é mais comum em cadelas com mais de 6 anos de idade, especialmente nas nulíparas e naquelas que foram expostas a anticoncepcionais (SANCHES, 2015). A piometra é uma condição caracterizada pela inflamação e acúmulo de exsudato no útero da cadela. Geralmente ocorre durante a fase lútea do ciclo estral, quando ocorrem ações hormonais relacionadas a compostos progesteronais ou estrogênicos (HAGMAN, 2018).

Este distúrbio pode ser classificado de acordo com o grau de abertura da cérvix em piometra aberta ou fechada. Na sua forma aberta, a paciente apresenta secreção vaginal, enquanto na forma fechada, a secreção está ausente. Os casos de piometra fechada são considerados graves devido à ausência de drenagem da secreção, o que pode levar ao rompimento uterino e à subsequente sepse. Esses

casos são considerados emergências médicas, uma vez que requerem intervenção imediata para prevenir a sepse e evitar a morte do animal. É crucial buscar assistência veterinária o mais rápido possível, caso haja suspeita de piometra fechada (DYBA *et al.*, 2018).

Pacientes diagnosticadas podem apresentar uma variedade de sinais clínicos, que podem incluir: letargia e falta de energia, perda de apetite (anorexia), depressão e apatia, aumento da frequência urinária (poliúria), aumento da sede (polidipsia), vômitos e diarreia, perda de peso inexplicada, presença de corrimento vulvar (secreção vaginal anormal), aumento do volume abdominal (distensão abdominal), desidratação (SILVA, 2020).

O diagnóstico da piometra é geralmente realizado por meio da combinação de histórico clínico, exame físico e exames complementares. O veterinário realizará uma anamnese detalhada, coletando informações importantes, como histórico de tratamentos hormonais, uso de métodos contraceptivos, fase do ciclo estral, ocorrência do último cio e histórico de partos (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

O tratamento mais comum para a piometra, seja ela aberta ou fechada, é a ovariosterectomia (OH). Esse procedimento cirúrgico envolve a remoção dos ovários, trompas e útero da cadela afetada. A OH é amplamente recomendada como tratamento de escolha, uma vez que é eficaz na eliminação da condição e prevenção de recorrências futuras. Além disso, a remoção do útero também elimina o risco de complicações graves, como o rompimento uterino e a sepse (FREITAS, 2021).

Assim, objetivou-se com este trabalho descrever um relato de caso de piometra fechada em cadela da raça Shih Tzu atendido no Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice – Univértix.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os ovários, vagina, tubas uterinas, vestíbulo, útero e vulva, fazem parte do trato reprodutivo das fêmeas mamíferas e é dividido em interno e externo. Os órgãos que integram o sistema reprodutor interno são as tubas uterinas, o útero, os ovários, a vagina, enquanto a vulva e o vestíbulo se localizam no meio externo (REECE, 2014).

A cadela é uma espécie monoéstrica e não estacional, que apresenta ovulações espontâneas com longos intervalos entre os ciclos estrais, apresentando estros a cada 6 meses aproximadamente (SILVA, 2016). Isso difere de grandes animais de produção, que têm intervalos mais curtos e são afetados pela sazonalidade. O proestro, estro, diestro e anestro são as quatro fases que compõem

o ciclo reprodutivo das cadelas (REECE, 2014).

A fase do proestro tem duração de 7 a 9 dias e é determinado pelo crescimento folicular e pelo aumento das concentrações séricas de estrogênio, causando várias mudanças fisiológicas, como aumento do volume da vulva e secreção sanguinolenta vulvar devido à ruptura dos vasos sanguíneos subepiteliais endometriais, resultando do aumento súbito do hormônio. Isso também causa o espessamento do útero, acompanhado de um aumento notável da vascularização e desenvolvimento das glândulas secretoras endometriais.

Simultaneamente, observa-se um relaxamento da cérvix. Cerca de 8 dias após o início do sangramento vulvar, há uma diminuição gradual das concentrações de estrógeno, enquanto os níveis de progesterona aumentam. Esse aumento de progesterona é resultado da luteinização pré-ovulatória dos folículos persistentes, culminando no pico do Hormônio Luteinizante (LH). Esse pico de LH marca o fim do proestro e o início do estro, indicando o momento propício para a ovulação. (REECE, 2017).

O período do estro permanece em média 8 dias, e a cadela está receptiva à cópula devido à diminuição das concentrações de estrogênio e ao aumento da progesterona. A descarga vulvar sanguinolenta diminui, mas o edema vulvar persiste. A ovulação ocorre dentro de 36 a 50 horas após o pico do LH (REECE, 2014).

O diestro é um período com duração em média de 2 meses durante o qual a cadela está refratária a atividades reprodutivas. As concentrações séricas de progesterona são elevadas durante todo o diestro, diminuindo gradualmente no final da fase. As concentrações de estrogênio permanecem baixas ao longo do diestro. O fim da descarga vaginal e a diminuição do edema é promovida pela progesterona. A ação prolongada da progesterona pode causar hiperplasia endometrial cística, tornando um ambiente propício para o desenvolvimento de bactérias oportunistas (ALVES; COVIZZI, 2015).

No final do diestro, a prolactina está presente, o que pode levar à pseudogestação em cadelas não prenhez (MARTINS, 2007). O anestro é um período de quiescência reprodutiva que pode durar cerca de 6 meses. Durante o anestro, a fêmea não apresenta alterações comportamentais ou fisiológicas, e os hormônios reprodutivos permanecem em concentrações basais. O final do anestro é marcado pelo aumento dos níveis de Hormônio Folículo Estimulante (FSH) (MARTINS, 2007).

A piometra canina é uma condição na qual o útero apresenta inflamação e acúmulo de exsudatos. Essa condição normalmente ocorre durante a fase luteal (diestro) do ciclo estral, como resultado de desequilíbrios hormonais causados por

compostos progestacionais ou estrogênicos, bem como infecções bacterianas (WEISS *et al.*, 2004; JONES *et al.*, 2007; HAGMAN, 2018).

A patogenia da doença ainda não é totalmente compreendida. Sabe-se que essa condição geralmente ocorre durante a fase do diestro do ciclo estral. Nessa fase, observa-se um aumento nos níveis de citocinas, que são moléculas com propriedades anti-inflamatórias. Esse aumento sugere a presença de um estado imunossupressor, o que pode explicar a maior propensão das cadelas no diestro serem afetadas pela piometra e a gravidade da doença nesses animais (MACIEL, 2014).

A piometra é uma doença comumente observada na espécie canina, apresentando alta incidência. Ela é reconhecida como uma das principais causas de óbito, nessa espécie (HAGMAN *et al.*, 2011). Pode afetar cadelas de todas as raças e faixas etárias. No entanto, há uma maior incidência dessa condição em cadelas com uma idade média de 8 anos (JONES *et al.*, 2007; HAGMAN *et al.*, 2011; FOSSUM, 2014; JITPEAN *et al.*, 2014).

O uso prolongado de compostos progestágenos como contraceptivos pode contribuir para a etiologia da piometra. Essas substâncias, quando administradas por longos períodos de tempo, podem alterar o equilíbrio hormonal e criar um ambiente propício para o desenvolvimento da condição. É importante que o veterinário considere os riscos associados ao uso de contraceptivos progestágenos e discuti-los com o tutor, de modo a garantir que este seja capaz de tomar uma decisão informada sobre o uso desses medicamentos em cadelas (GOBELLO *et al.*, 2003; AHAMED *et al.*, 2015).

Nesse contexto hormonal, ocorre uma interação bacteriana, sendo a *Escherichia coli* o agente microbiano predominantemente isolado. Essa interação bacteriana contribui para agravar o quadro da piometra. É importante ressaltar que o diagnóstico precoce e o tratamento adequado são fundamentais para evitar complicações graves (HAGMAN, 2018)

A piometra geralmente é diagnosticada dentro de um a dois meses após o cio. Os sintomas comuns incluem letargia, hiporexia, dor abdominal, poliúria, polidipsia, aumento abdominal, febre e presença de secreção vaginal purulenta ou hemopurulenta. Esses sinais são característicos da piometra aberta, na qual o colo do útero permanece relaxado e há saída de fluidos pela vulva. Isso facilita o diagnóstico, que pode ser confirmado por meio de exames laboratoriais e de imagem, como a ultrassonografia (MOXON, 2016).

Na piometra fechada, o animal não apresenta secreção vaginal, o que pode dificultar o diagnóstico precoce da doença. Nestes casos, há um aumento progressivo

da distensão uterina e do volume abdominal, chegando a possível ruptura do corno uterino. A ocorrência de septicemia e choque, seguidos de óbito, é mais frequente em casos de piometra com cérvix fechada (MOXOM *et al.*, 2016; JITPEAN *et al.*, 2017).

A conclusão do diagnóstico envolve a análise conjunta do histórico clínico do paciente, combinado a avaliação física e exames complementares. Por meio do histórico, é possível obter informações valiosas, tais como: se houve a realização de um tratamento prévio com estrógenos para evitar a concepção, devido a um acasalamento indesejado; o uso de progestinas para suprimir o estro; a fase do ciclo estral em que o animal se encontra e o registro de ocorrências de partos (TROXEL *et al.*, 2002).

Assim que a patologia for detectada, é essencial iniciar o tratamento imediatamente, mesmo que os sinais de endotoxemia e septicemia não estejam presentes. Recomenda-se realizar uma fluidoterapia intravenosa para corrigir possíveis déficits e manter a função renal do paciente. Além disso, é indicado administrar um antibiótico de amplo espectro e eficaz contra a *E. coli*. É imprescindível estabilizar a paciente e iniciar a antibioticoterapia antes de prosseguir com a cirurgia

(ETTINGER *et al.*, 2022).

A conduta terapêutica atualmente reconhecida como a mais adequada, eficaz, segura e comumente realizada para o tratamento da piometra é a ovarioshistrectomia (OH). (FIENI *et al.*, 2014).

A maneira mais segura de prevenir a piometra é por meio da castração eletiva, especialmente em animais jovens. Ao realizar a castração antes da exposição hormonal do útero, a remoção dos ovários e do útero impedirá a ocorrência futura da condição. É importante destacar que não se deve utilizar medicação hormonal, como anticoncepcionais, em cadelas não castradas como forma de prevenção da piometra (OLIVEIRA *et al.*, 2007).

Do ponto de vista da saúde do paciente, o prognóstico é favorável quando a piometra é diagnosticada precocemente, independentemente de ser de cérvix fechada ou aberta. No entanto, do ponto de vista comercial, a condição é desfavorável, pois uma vez que o animal é afetado, ele terá complicações reprodutivas ao longo da vida. Em casos em que o paciente apresenta endotoxemia, podem ocorrer alterações metabólicas e renais graves, que representam um risco para a vida do animal (ETTINGER *et al.*, 2022).

RELATO DE CASO

Trata-se de uma pesquisa do tipo relato de caso, segundo Campos, Silva e Ferraz (2016), um relato de caso faz parte de um estudo descritivo, que tem como objetivo descrever detalhadamente um único caso já ocorrido.

A presente pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética no Uso de Animais do Centro Universitário Vértice – Univértix (CEUA-UNIVÉRTIX) e aprovada com Protocolo n.º 21/2023.

Uma cadela, de pelagem branca e cinza, 6 anos de idade, da raça Shih tzu, pesando 5,8 Kg, foi atendida no Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice – Univértix em Matipó-MG, no dia 03/06/2023. Na consulta, o tutor relatou que a paciente apresentava anorexia há dois dias, vômito, apatia e sem defecar.

Foi relatado também, que a paciente estava com a vacinação e a vermifugação em dia, não tinha contato com a rua, sua alimentação era exclusivamente ração comercial, não era castrada, sem gestações anteriores e havia histórico de uso de anticoncepcional em duas ocasiões distintas.

No exame clínico e físico as únicas alterações presentes observadas foram aumento abdominal considerável e um quadro de desidratação leve, graduado pela veterinária responsável pelo caso em 7%.

A médica veterinária de plantão solicitou hemograma, exame ultrassonográfico abdominal total e o exame bioquímico não foi realizado.

O resultado do hemograma apresentou anemia normocítica normocrômica com leucocitose por neutrofilia com desvio à esquerda. Na ultrassonografia abdominal total, útero aumentado, com hiperplasia endometrial e presença de conteúdo hipocogênico homogêneo. Não foram observadas alterações em demais órgãos abdominais.

Após os resultados dos exames solicitados foi constatado o diagnóstico de piometra fechada, já que a paciente não apresentava secreção vaginal. A terapêutica escolhida foi a ovariectomia.

A cirurgia foi realizada em 03 de junho de 2023, no mesmo dia que a paciente deu entrada no hospital. Para a realização da cirurgia foi feita a medicação pré anestésica com 0,1 mg/kg de metadona e 1 mcg/kg de dexmedetomidina, ambas por via intravenosa e pré oxigenação após a sedação. A indução foi feita com propofol 1 mg/kg, anestesia periglótica com lidocaína para a intubação orotraqueal e iniciou-se a infusão com remifentanil 15 mcg/kg/hora e manutenção anestésica com isoflurano em CAM 1%.

Para a cirurgia, inicialmente foi abordada a técnica de celiotomia exploratória. O acesso foi feito pela linha média, com incisão retro umbilical, sendo utilizada lâmina

de bisturi número 10; logo após foi feita a ovariohisterectomia. O procedimento foi a retirada dos ovários e útero com o conteúdo que pesou, aproximadamente, 1 Kg (FIGURA 1).

Foi feita a ligadura dos pedículos e corpo uterino utilizando fio poliglecaprone 25 2-0. Após a retirada do útero, foi feita a rafia da musculatura com o fio nylon 2-0 usando o padrão Ford, seguida de aproximação do subcutâneo com fio poliglecaprone 25 2-0 e dermorrafia com fio nylon 2-0 com padrão de sutura Wolff.

Após o procedimento, a paciente permaneceu internada durante três dias para acompanhamento e recuperação completa da cirurgia. Para terapia domiciliar foi recomendado pela médica veterinária o uso de macacão pós-cirúrgico até a retirada dos pontos. As medicações prescritas para uso pós cirúrgico foram dipirona, na dose de 25mg/kg a cada 12 horas, durante 3 dias, amoxicilina + clavulanato de potássio (15mg/kg), durante 10 dias e ondansetrona na dose de 0,5 mg/kg, ambos a cada 12 horas, sendo o último durante 4 dias.

Foi recomendada uma segunda consulta após 10 dias do procedimento cirúrgico, para reavaliação do quadro do paciente e remoção da sutura dérmica. Porém, o tutor optou por retirar os pontos em uma clínica veterinária em sua cidade, Abre Campo (MG), e por contato telefônico com o mesmo, após dez dias, foi constatada a completa recuperação da paciente.

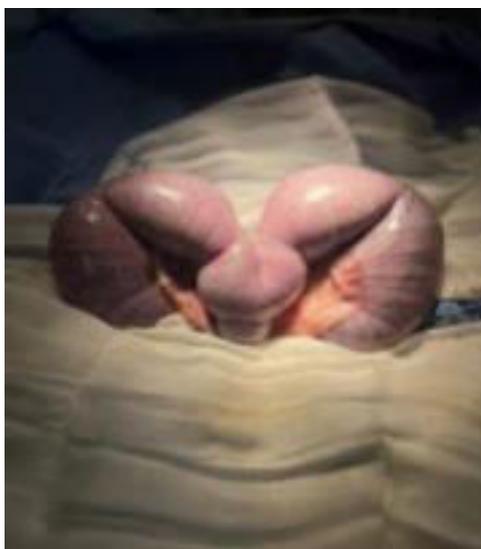


Figura 1: Corpo e cornos uterinos expostos durante a celiotomia exploratória. Observa-se congestão e dilatação dos cornos uterinos, bem como congestão de omento adjacente. Fonte: Arquivo Pessoal (2023).

DISCUSSÃO

A paciente atendida tinha 6 anos de idade, fase em que cães são considerados dentro da faixa etária entre adultos a idosos. A piometra é uma condição patológica que tipicamente afeta fêmeas caninas em estágios intermediários até avançados da

vida, manifestando-se predominantemente a partir dos 6 anos de idade. (PAVÉGLIO et al., 2014).

A paciente em consideração não apresentava histórico de gestações anteriores, corroborando com as conclusões do estudo de Lima (2009). O referido estudo indica que cadelas nulíparas, isto é, que nunca deram à luz, apresentam uma propensão aumentada para o desenvolvimento da doença em comparação com aquelas que já passaram por uma ou múltiplas gestações.

Uma das principais razões para a manifestação da afecção em animais jovens está associada à administração exógena de hormônios (EVANGELISTA et al., 2010; GONÇALVES, 2010). No caso em questão, a paciente, embora de meia idade e não castrada, havia recebido hormônios em duas ocasiões para a supressão do cio e prevenção da gravidez.

Essa abordagem está alinhada com as descobertas de Alves e Covizzi (2015), que destacam os efeitos prolongados das elevadas concentrações de progesterona e as alterações resultantes no endométrio ao longo de ciclos estrais sucessivos, especialmente à medida que a idade avança. Tal fenômeno frequentemente propicia o desenvolvimento de hiperplasia endometrial cística (HEC), criando um ambiente propenso dentro do útero para a instalação de infecções bacterianas, as quais, por sua vez, podem desencadear o desenvolvimento de piometra.

A piometra pode apresentar sinais clínicos como: letargia e falta de energia, perda de apetite (anorexia), febre, depressão e apatia, aumento da frequência urinária (poliúria), aumento da sede (polidipsia), vômitos e diarreia, perda de peso inexplicada, presença de corrimento vulvar (secreção vaginal anormal), aumento do volume abdominal (distensão abdominal), desidratação (SILVA, 2020). O sinal clínico mais evidente apresentado pela paciente foi anorexia, vomito e aumento abdominal.

É importante ressaltar que a presença de poliúria e polidipsia pode ser observada em até 60% dos casos de fêmeas diagnosticadas com piometra. Esses sinais clínicos são indicativos de um possível comprometimento renal devido à infecção uterina e devem ser levados em consideração durante a avaliação e o tratamento da condição, entretanto, tais alterações não foram relatadas durante a anamnese (SILVA, 2020).

Como foi observado no caso, na palpação pode-se perceber a distensão abdominal e útero aumentado de tamanho, devendo ser feita com cautela, pois o útero distendido pode apresentar parede friável, e assim, ocorrer ruptura (NELSON; COUTO, 2006).

Na piometra, é possível desencadear uma condição séptica como resultado da

endotoxemia, que provoca um desequilíbrio nos marcadores solúveis pró inflamatórios e anti-inflamatórios, resultando na perda da homeostasia no organismo das pacientes afetadas. Os sinais que podem ser observados devido ao choque séptico e à subsequente deterioração sistêmica incluem extremidades frias, mucosas pálidas, hipotermia, hipotensão, bradicardia e aumento da frequência respiratória, caracterizando uma disfunção multiorgânica (GONÇALVES, 2010).

De acordo com Silva (2009), pode haver variação da temperatura retal entre níveis normais e elevados em casos dessa afecção. Em muitos casos de piometra aberta, a temperatura pode se manter dentro da faixa normal, raramente apresentando elevação, já em piometra fechada a febre é mais presente nos casos. Conrado (2009) estabelece que a hipertermia é uma observação comum, ocorrendo em aproximadamente 95% dos casos de piometra, independentemente de sua classificação. No caso presente, a paciente não apresentou quadro de febre.

Conforme relatado por Lima (2009) e Silva (2009), é comum encontrar mucosas hipocoradas ou anêmicas, assim como um tempo de preenchimento capilar acima de 2 segundos, indicativos de desidratação e toxemia associada à infecção bacteriana. No entanto, na paciente em questão, observou-se que as mucosas estavam normocoradas, sugerindo uma coloração normal, enquanto o tempo de preenchimento capilar (TPC) estava acima de 2 segundos, indicando uma leve desidratação. Essa discrepância em relação aos achados típicos descritos na literatura pode requerer uma análise mais aprofundada para compreender as peculiaridades do quadro clínico da paciente em questão.

A disquesia relatada pela tutora não é um sinal característico da doença, uma vez que Oliveira *et al.* (2007) e Volpato *et al.* (2018) apontaram que a piometra comumente se manifesta por meio de diarreia e vômitos. No entanto, a anorexia apresentada pela paciente está de acordo com as descobertas da grande maioria dos autores consultados, como Ramos e Leite (2016), Costa (2010) e Mamão (2013).

O hemograma completo é muito significativo em fêmeas com piometra. Quando a piometra está instalada, comumente, observa-se anemia normocrômica não regenerativa de grau leve a moderado, que foi observado no caso presente (FELDMAN; NELSON, 1996; SILVA, 2009).

O grau de anemia na piometra está diretamente correlacionado com os níveis de leucocitose, neutrofilia, desvio à esquerda e monocitose (SILVA, 2009). Além disso, em casos de piometra associada à septicemia, pode ocorrer trombocitopenia devido a diversos mecanismos. Isso inclui efeitos diretos das bactérias sobre as plaquetas e também danos vasculares e reações imunológicas indiretas que afetam

a contagem de plaquetas (SILVA, 2009).

As alterações identificadas na paciente por meio do exame ultrassonográfico, como o aumento do volume do corno uterino e a presença de líquido no lúmen do útero, estão em consonância com os achados relatados por Oliveira et al. (2007) e Veiga *et al.* (2013). O exame ultrassonográfico é amplamente reconhecido como o método de eleição para o diagnóstico de piometra, sendo reconhecido por sua capacidade de fornecer informações nítidas e precisas sobre as condições uterinas, conforme destacado por Garcia e Nogueira Júnior (2009).

O tratamento indicado para a paciente em questão foi a cirurgia terapêutica de OH, por se tratar de uma piometra fechada. É o tratamento de eleição de muitos profissionais, independentemente da idade da paciente ou do tipo da afecção, aberta ou fechada (OLIVEIRA *et al.*, 2007).

Portanto, após o diagnóstico confirmado de piometra, a fim de prevenir possíveis complicações relacionadas à disseminação sistêmica da infecção através do uso de anestésicos locais, foi feita uma modificação no protocolo anestésico da paciente. O bloqueio epidural foi substituído pela infusão contínua de remifentanil. O remifentanil é um opioide com uma potência analgésica maior que a morfina, que atua rapidamente no Sistema Nervoso Central (SNC) e pode reduzir a Concentração Alveolar Mínima (CAM) do isoflurano (BELMONTE, 2008; MOZEM, 2016).

O uso de combinações de medicamentos para bloquear diferentes mecanismos farmacodinâmicos da dor, amenizar a ansiedade e o estresse do paciente e diminuir as respostas reflexas autonômicas a estímulos nociceptivos tem se tornado mais comum na Medicina Veterinária (MOREIRA *et al.*, 2014). Cada medicamento possui propriedades analgésicas específicas que atuam em diferentes aspectos da dor (BELMONTE, 2008).

O protocolo anestésico e cirúrgico, incluindo a mudança do bloqueio anestésico local para a infusão contínua de remifentanil, seguiu as práticas comumente empregadas em cirurgias eletivas de OH, incluindo o uso de medicamentos pré anestésicos, a administração de propofol para a indução anestésica e o uso de isoflurano para a manutenção anestésica.

Para o pós-operatório, prescreveu-se dipirona para o controle da dor, meloxicam para a prevenção de inflamações e amoxicilina + clavulanato de potássio como antibioticoterápica (SETTI, 2016).

O prognóstico é favorável quando a piometra é diagnosticada precocemente, tanto em casos de cérvix fechada quanto aberta. Contudo, em situações em que os animais apresentam endotoxemia, observam-se alterações metabólicas e renais

graves que podem representar um risco significativo para a vida do paciente (SILVA, 2009).

CONCLUSÃO

A piometra é uma das enfermidades mais comumente encontradas na clínica da medicina veterinária em pequenos animais, especialmente em cadelas. Isso é agravado pela relativa falta de realização da prática de castração por parte dos tutores, uma medida que poderia reduzir a incidência desta doença.

Apesar dos diversos sinais clínicos manifestados pelos animais afetados, cada paciente deve ser avaliado de maneira individual, levando em conta suas características predisponentes. É essencial possuir conhecimento abrangente sobre os sinais clínicos, aspectos patológicos e resultados laboratoriais para realizar um diagnóstico preciso e eficiente, considerando as múltiplas opções e métodos disponíveis para confirmar suspeitas clínicas.

A piometra é uma condição complexa, podendo resultar em consequências fatais caso não seja tratada adequadamente. Portanto, a urgência e a correção no tratamento são indiscutíveis para garantir o bem-estar dos animais afetados. A abordagem terapêutica de eleição inicial consiste na combinação de antibioticoterapia com a realização de uma ovariectomia, sendo considerada a opção mais eficaz. Assim como no cenário descrito, quando o diagnóstico é realizado de maneira ágil por meio de uma anamnese detalhada, avaliação dos sinais clínicos e exames complementares, e combinado com um tratamento abrangente que engloba antibioticoterapia, intervenção cirúrgica e cuidados de suporte, o prognóstico da doença tende a ser altamente favorável, com mínima probabilidade de recidivas. Com o caso relatado, conclui-se que a ovariectomia foi capaz de resolver definitivamente a patologia e sem complicações.

REFERÊNCIAS

AHMED, L. N.; PRICE, L. B. & GRAHAM, J. P. An exploratory study of dog park visits as a risk factor for exposure to drug-resistant extra-intestinal pathogenic E. coli (ExPEC). **BMC Research Notes**, v. 8, 2015.

ALVES, A. E.; C., G. J. Anatomia do sistema genital feminino. *In*: VICENTE, Wilter Ricardo Russiano *et al.* **Reprodução e Obstetrícia em Cães e Gatos**. São Paulo: Medvet, 2015. p. 9-15.

BELMONTE, E. A. **Infusão contínua de morfina ou fentanil, associados à lidocaína e cetamina, em cães anestesiados com isofluorano**. 2008. 94 p. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e

Veterinárias, Unesp, Jaboticabal, São Paulo, 2008.

DYBA, S.; HADI, N. I. A.; DALMOLIM, F.; OLIVEIRA, C. R. T. Hiperplasia endometrial cística/piometra em cadelas: estudo retrospectivo de 49 casos no sudoeste do Paraná. *In: Congresso Nacional de Medicina Veterinária FAG, 2., Cascavel, 2018. Anais [...].* Cascavel: Centro Universitário FAG, 2018.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de Anatomia Veterinária.** 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 872 p.

ETTINGER, S *et al.* **Tratado de Medicina Veterinária: Doenças do Cão e do Gato,** v.2. 8 ed. Barueri, SP: Guanabara Koogan, 2022. 2236 p.

EVANGELISTA, L. S. M. *et al.*, Função renal em cadelas com piometra antes e após ovariosalpingohisterectomia. **Acta Veterinaria Brasilica**, Roraima, v. 4, n. 3, p.153-161, jun. 2010.

FELDMAN, E.C.; NELSON, R.W. **Canine and feline endocrinology and reproduction.** 2 ed. Philadelphia: Saunders, 1996. 785 p.

FERNANDES, C. R. *et al.* Recomendações da Sociedade Brasileira de Anestesiologia para a Segurança em Anestesia Regional. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, Rio de Janeiro, v. 61, n. 5, p. 679-694, set. 2011.

FIENI, F.; TOPIE, E.; GOGNY, A. Medical treatment for pyometra in dogs. **Reprod Domestic Anim**, v. 49, n. 2, p. 28-32, jun. 2014. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/rda.12302>

FREITAS, I. D. A., *et al.* Piometra em cadela shih-tzu - Relato de caso. **Revista Multidisciplinar em Saúde**, v. 2, n. 3, p. 27, set. 2021.

GARCIA, C. Z.; NOGUEIRA, A. R.; PINHEIRO J., O. Á. Piometra aberta em cadela - Relato de caso. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça - SP, v. 13, n. 8, p.10-15, jul. 2009

GOBELLO, C. *et al.* Study of two protocol combining aglepristone and cloprostenol to treat open cervix pyometra in the bitch. **Theriogenology**, v. 60, n. 5, p. 901-908, 2003.

GONÇALVES, R. P. M. **Coagulograma em cadelas com piometra e síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SRIS).** 2010. 96 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. E. **Reprodução Animal.** 7. ed. São Paulo: Manole, 2004. 513 p.

HAGMAN, R. Pyometra in small animals. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.48, n. 4, p. 639-661, jul. 2018.

HAGMAN, R. *et al.*, A breed-matched case-control study of potential risk-factors for canine pyometra. **Theriogenology**, v. 75, n.7, p.1251-1257, 2011.

JITPEAN, S. *et al.* Closed cervix is associated with more severe illness in dogs with pyometra. **BMC Veterinary Research**, v.13, n.11, 2017.

JITPEAN, S. *et al.* Outcome of pyometra in female dogs and predictors of peritonitis and prolonged postoperative hospitalization in surgically treated cases. **BMC Veterinary Research**, v.10, n. 6, jan. 2014.

LIMA, L. R. S. **Piometra em cadelas**. 2009. 53 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Faculdades Metropolitanas Unidas, São Paulo, 2009.

MARTINS, D. G. **Complexo hiperplasia endometrial cística/piometra em cadelas: fisiopatogenia, características clínicas, laboratoriais e abordagem terapêutica**. 2007. 54 p. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp, Jaboticabal, São Paulo, 2007.

MONZEM, S. **Anestesia total intravenosa com propofol associado ao fentanil, lidocaína, cetamina ou fentanil-lidocaína-cetamina em cadelas submetidas à ovariossapingohisterectomia eletiva**. 2016. 62 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2016.

MOREIRA, A. *et al.* Utilização da infusão contínua de morfina (MLK) ou fentanila (FLK), associados à lidocaína e cetamina: revisão bibliográfica. *In: Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão da Unicruz*, 19., 2014, Cruz Alta. **Anais [...]**. Cruz Alta: Universidade de Cruz Alta, 2014.

MOXON, R.; WHITWIDE, H.; ENGLAND, G. C. Prevalence of ultrasounddetermined cystic endometrial hyperplasia and the relationship with age in dogs. **Theriogenology**, v. 86, n. 4, p. 976-980, set. 2016.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 1504 p.

TOMAZELI, D. **Utilização de bloqueio ecoguiado do plano transversal do abdômen em cadela com piometra: relato de caso**. 2017. 41 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, 2017.

OLIVEIRA, F. S. *et al.* Perfil de resistência de isolados de Escherichia coli a partir de piometra canina. **Ciência animal brasileira**, Goiânia, v. 17, n. 4, p. 615-621, dez. 2016.

OLIVEIRA, N. G. *et al.*, **Uso de Aglepristone e Cloprostenol no tratamento de piometra em cadela - Relato de Caso**. São João da Boa Vista: Unifeob, 2007.

PAVÉGLIO, F. D. Piometra em cadela: relato de caso. *In: Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão da Unicruz*, 19., 2014, Cruz Alta. **Anais [...]**. Cruz Alta: Universidade de Cruz Alta, 2014.

REECE, W. O. **Anatomia Funcional e Fisiologia dos Animais Domésticos**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2008. 480 p.

REECE, W. O. **Dukes - Fisiologia dos animais domésticos**. 13. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017. 744 p.

SANCHES F. C. S. *et al.* Avaliação bacteriológica uterina de cadelas com piometra. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, Fortaleza, v.9, n.1, p.111-121, 2015. Disponível em:
<http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/view/228>

SETTI, T. R. F. **Piometra em cães - Relato de caso**. 2016. 50 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Medicina Veterinária) - Faculdade de Ciências Biológicas e de Saúde, Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2016.

SILVA, E. E. P. **Piometra Canina**. 2009. 23 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Júlio Mesquita Filho, Campus de Botucatu, 2009.

SILVA, L. D.M. Controle do ciclo estral em cadelas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 40, n. 4, p.180-187, dez. 2016.

SILVA, J. V. A. R. **Complexo hiperplasia endometrial cística associada à piometra em cadela: relato de caso**. 2020. 17 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos, Distrito Federal, 2020.

TROXEL, M. T. *et al.* Severe Hematometra in a Dog With Cystic Endometrial Hyperplasia/Pyometra Complex. **J Am Anim Hosp Assoc**, v.38, n. 1, p. 85-89, 2002.

VOLPATO, R. *et al.* Infiltrado leucocitário em cérvix de cadelas com piometra aberta e fechada. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, São Paulo, v. 30, p.37-48, jan, 2018.

WEISS, R. R. *et al.* Avaliação histopatológica, hormonal e bacteriológica da piometra na cadela. **Archives of Veterinary Science**, v.9, n.2, p. 81-87, 2004.

UROLITÍASE EM CÃO E ALIMENTAÇÃO NATURAL: RELATO DE CASO

Acadêmicas: Larissa Santos de Barbuda e Nicole de Almeida Silveira

Orientador: Leandro Silva de Araújo

Linha de Pesquisa: Linha 4 – Patologia, Parasitologia e Microbiologia Veterinária.

RESUMO

Urolitíase é a formação de cristais que se agregam em forma sólida, através de uma urina supersaturada em qualquer ponto do trato urinário, sendo chamada de urólito ou cálculo urinário. A composição da dieta pode interferir tanto no aparecimento quanto na prevenção de recidivas de urolitíase, já que a mesma afeta a densidade específica, o volume e o pH urinário. Este trabalho tem por objetivo relatar a abordagem nutricional com alimentação natural de um cão macho da raça dálmata com histórico recidivo de urólitos tratado clínica, cirurgicamente e com ração terapêutica. O presente relato de caso é de suma importância, pois se trata de uma afecção recorrente em cães da raça dálmata, sendo assim necessário trazer mais luz sobre o assunto a fim de auxiliar e embasar os médicos veterinários, além de orientar os tutores da raça. Por fim, chegou-se à conclusão de que a utilização da intervenção cirúrgica via cistotomia em casos de obstrução por urólitos é majoritariamente o tratamento de eleição, entretanto, no caso relatado, levando em consideração a raça e histórico do animal, tal abordagem não foi suficiente, visto as recidivas mesmo após os procedimentos. Portanto a introdução da alimentação natural como dieta foi definida como a melhor opção terapêutica, porque as obstruções no animal eram recorrentes e os métodos conservadores não obtiveram respostas eficazes.

PALAVRAS-CHAVE: Urolitíase; Dálmata; Alimentação Natural.

INTRODUÇÃO

O sistema excretor dos animais pode ser afetado por muitas doenças, sendo os cães acometidos com maior frequência por enfermidades do trato urinário inferior (RECHE, 2003). A urolitíase é uma das causas mais recorrentes dentre as afecções do sistema urinário em cães, tendo a formação de cálculos ou urólitos em órgãos como bexiga, rins, uretra e ureteres (GLAUER, 2015; MACPHAIL, 2014).

Independente do processo de formação, os urólitos são caracterizados pelo potencial de alterar a fisiologia do trato urinário (ETTINGER E FELDMAN, 2004). A predisposição para a formação de urólitos é multiforme. Pode-se citar pH urinário, dieta exclusivamente seca, alto aporte mineral e proteico, pouca ingestão de água, raça, sexo, ausência de inibidores da cristalização urinária, fatores genéticos, congênitos e até adquiridos em decorrência a infecções do trato urinário inferior

(ITU) de etiologia bacteriana com produção de ureases (WAKI & KOGIKA, 2015; GRAUER, 2015).

Segundo Oyafuso (2008), os distúrbios metabólicos que provocam aumento da excreção urinária de compostos pouco solúveis podem levar ao desenvolvimento de urolitíase. Isso acontece em cães com erros no metabolismo inato como o dalmata que é predisposto a ter urolitíase por urato.

Problemas hereditários que resultam na excreção de xantina ou cistina podem causar formação de cálculos, como é observado em cães da raça dalmata. Estes cães apresentam predisposição hereditária para a formação de urólitos de urato. Isso ocorre devido a uma anomalia no metabolismo das purinas, o que faz com que eliminem maior quantidade de ácido úrico na urina do que as outras raças (AQUINO; MARTINS; GALERA, 2007).

Aproximadamente 60% dos urólitos de urato ocorrem com os dálmatas e, por outro lado, aproximadamente 75% dos urólitos encontrados nos dálmatas são de urato. O cão macho está mais predisposto a desenvolver urólitos de urato que as fêmeas (GRAUER, 2000).

Segundo Saad e França (2010), a dieta natural compreende a alimentação ausente de processos químicos, conservantes artificiais e aditivos. Sua utilização é fomentada principalmente pela preocupação dos tutores quanto à qualidade dos alimentos empregados por algumas indústrias alimentícias, já que como visto, a dieta é uma das causas de urolitíase em cães.

Desta forma, este trabalho teve por objetivo relatar a abordagem nutricional com alimentação natural de um cão macho da raça dalmata com histórico recidivo de urólitos tratados clínica, cirurgicamente e com ração terapêutica. Este relato de caso é de suma importância, pois se trata de uma afecção recorrente em cães da raça dalmata, sendo assim necessário trazer mais luz sobre o assunto a fim de auxiliar e embasar os médicos veterinários, além de orientar os tutores da raça.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Urolitíase é a formação de cristais que se agregam em forma sólida, através de uma urina supersaturada em qualquer ponto do trato urinário, sendo chamada de urólito ou cálculo urinário. Para Fossum (2008), o termo urolitíase se refere ao fato de haver cálculos urinários ou urólitos em qualquer porção do trato urinário desde a pelve renal até a uretra. A urolitíase é uma afecção muito comum na clínica médica

de pequenos animais, sendo considerada a terceira doença de maior incidência do trato urinário de cães. As recidivas são bastante frequentes, principalmente se não forem adotadas medidas de manejo a longo prazo e prevenção, como por exemplo, o uso de dietas terapêuticas (ARIZA, 2012).

Os urólitos podem ser formados em qualquer órgão do trato urinário dos animais, embora em cães a grande maioria ocorra na bexiga (LULICH, 2000). Altas concentrações de solutos, principalmente minerais, supersaturam a urina. Esse fator, aliado à diminuição na frequência de micção, são as principais causas da formação de cristais. A formação dos urólitos está relacionada a fatores dietéticos e não dietéticos.

Entre os fatores não dietéticos estão a raça, idade, infecção do trato urinário e sexo. Cães de pequeno porte têm tendência maior ao aparecimento da urolitíase quando comparados às raças de grande porte. Isso ocorre devido a um menor volume urinário excretado, e menor número de micções pelos cães de raças pequenas, aumentando assim a concentração de minerais na urina (STEVENSON; RUTGERS, 2006).

Os urólitos são classificados e denominados de acordo com a sua composição mineral, considerando o mineral que constitui mais de 70% da sua composição, como oxalato de cálcio, estruvita, urato, silicato, cistina e mistos (OYAFUSO, 2008); (OYAFUSO *et al.*, 2009). Cada tipo de urólito apresenta suas particularidades, como raça, idade e pH urinário que auxiliam a identificá-los e classificá-los. Os tipos de urólitos mais comumente encontrados em cães são os de fosfato amoníaco magnésiano (estruvita) e oxalato de cálcio (SOUSA, 2008; OYAFUSO, 2008).

Alguns cálculos têm maior predisposição por algumas raças específicas, gêneros específicos e idade específica, mas podem se manifestar em qualquer sexo, idade ou raça. Na Tabela 1 são apresentadas algumas predisposições de acordo o cálculo urinário.

Tabela 1: Predisposição do cálculo de acordo com tipo de urólito

Tipo de urólito	Predisposição sexual	Raças mais afetadas	Idade mais comum (anos)
Cistina	Machos (>95%)	Basset Hound, Buldogue Inglês, Chihuahua, Irish Terrier, Mastiff, Rottweiler, Spaniel Tibetano, Teckel, Yorkshire Terrier	1 a 7
Estruvita	Fêmeas (>80%)	Bichon Frisé, Cocker Spaniel, Mini Poodle, Mini Schnauzer	1 a 8
Oxalato de cálcio	Machos (>70%)	Bichon Frisé, Cairn Terrier, Lhasa Apso, Mini Poodle, Mini Schnauzer, Shih Tzu, Yorkshire Terrier	5 a 12
Sílica	Machos (>95%)	Golden Retriever, Labrador Retriever, Old English Sheepdog, Pastor Alemão	4 a 9
Urato	Machos (>90%)	Buldogue Inglês, Dálmata, Mini Schnauzer, Yorkshire Terrier	1 a 4

Fonte: Grauer, 2000, p. 688

Os aspectos clínicos da urolitíase dependem do número, do tipo e da localização dos cálculos no trato urinário. Os sinais clínicos relacionados a cistite e uretrites são rotineiramente encontrados nos atendimentos clínicos, pois os cálculos são comumente encontrados na vesícula urinária e uretra. Dentre esses sinais estão: hematúria, polaciúria e disúria-estrangúria. A irritação da mucosa é relativamente grave nos cães com urólitos em forma de esfera com pontas rombas (FOSSUM, 2008; GASTIM, 2010; GRAUER, 2010; OLIVEIRA, 2010).

O tratamento da urolitíase pode ser médico e/ou cirúrgico, entretanto depende de diversos fatores e é baseado em alguns princípios que incluem o alívio de qualquer obstrução uretral e descompressão da vesícula urinária, quando necessário e impedir recidivas. Isso pode ser realizado pela passagem de um cateter de pequeno calibre, cistocentese ou deslocamento do cálculo por hidropulsão (PICAVET *et al.*, 2007; GRAUER, 2010; STURION *et al.*, 2011).

A mudança da dieta é um dos métodos disponíveis para a redução da quantidade de cristalóides calculogênicos na urina. A indução da diurese é o método para o aumento do volume urinário, e esse aumento traz benefícios na dissolução clínica dos urólitos de estruvita. O tratamento médico não é efetivo contra urólitos de oxalato de cálcio e sílica (SOUSA, 2008).

Ludwig (2000) define que alimentação natural pode ser entendida como todo alimento que preserva seus aspectos naturais, não sendo processado e não possuindo aditivos que modifiquem suas características reais, sem conservantes. Deve ser baseada em alimentos que já possuem seus valores nutricionais

conhecidos e sem fatores antinutricionais, estando atento ao modo de preparo, oferta de ingredientes e forma de armazenamento (OLIVEIRA; SANTOS, 2014).

A composição da dieta pode interferir tanto no aparecimento quanto na prevenção de recidivas de urolitíase, já que a mesma afeta a densidade específica, o volume e o pH urinário (CARCIOFI, 2007). Um ponto forte na manipulação da dieta para tratamento e prevenção da urolitíase é a ingestão de água. O aumento no consumo de água auxilia na diluição da urina, inibindo a formação e crescimento de cálculos, independente da natureza (CARCIOFI, 2007).

O diagnóstico de urolitíase não é em si, indicação para cirurgia, entretanto sob as condições apropriadas, a cirurgia é o tratamento preferível, onde auxilia a identificar o tipo de urólito e providenciar uma terapia médica com dieta para evitar a recorrência dos urólitos (PICAVET *et al.*, 2007; SOUSA *et al.*, 2008; GRAUER, 2010; STURION *et al.*, 2011).

A nutrição correta executa papel indispensável na prevenção da urolitíase e suas recidivas, e é peça chave na terapia médica de alguns tipos de cálculos. O proprietário deve estar consciente disso e também deve ser orientado quanto aos cuidados necessários com seu animal após o diagnóstico dessa afecção. A ingestão de água deve ser incentivada, principalmente nas raças predispostas, onde a chance de recidivas aumenta significativamente. Quando instituídos protocolos de dissolução, é de extrema importância o retorno do paciente para o acompanhamento evolutivo do quadro. A conduta clínica profissional deve se ajustar às necessidades individuais do paciente de acordo com o tipo de cálculo formado (RICK *et al.*, 2017).

RELATO DE CASO

Um relato de caso é uma descrição detalhada de casos clínicos, contendo características importantes sobre sinais, sintomas e outras características do paciente e relatando os procedimentos terapêuticos utilizados, bem como o desenlace do caso (PARENTE, 2010). Os relatos de caso têm um valor central no descobrimento de novas doenças, tratamentos, efeitos inesperados, efeitos colaterais e para o ensino (KIENLE, 2009). Ainda segundo Kienle (2009), os relatos e séries de casos podem representar a evidência científica decisiva quando se trata de tratamentos não comerciais, os quais são sustentados em grande parte pela arte do médico.

O presente relato foi submetido à Comissão de Ética no Uso de Animais do Centro Universitário Univértix – Matipó e aprovado no processo nº 16/2023.

Um cão macho, da raça dálmata, castrado, de 21 quilos, com dois anos e meio de idade, deu entrada em uma clínica veterinária na cidade de Teófilo Otoni em novembro de 2015, na qual o tutor relatou que o animal apresentava disúria, estrangúria e eventualmente urinava em gotas, ficando em posição de esforço e expressão de dor.

Com base nos sintomas apresentados, verificou-se obstrução uretral, sendo realizada então a sondagem. Neste momento percebeu-se a presença de pequenos urólitos e alguns cristais visíveis na urina, sendo esta a causa da obstrução. Baseado em todos os fatos e sinais clínicos característicos da doença, foi possível estabelecer o diagnóstico de urolitíase. Após a desobstrução, o animal foi liberado, porém em menos de uma semana apresentou os mesmos sintomas, voltando à clínica para nova desobstrução.

Na segunda oportunidade, após insucesso na sondagem uretral, procedeu-se a uretrotomia. Na alta médica, foi indicado o uso de ração específica do tipo urinária.

Em outubro de 2016, o animal voltou a apresentar cálculos, em que na micção ele expeliu pequenos urólitos e alguns ficaram expostos na fístula da uretra. Em nova avaliação, foram feitos exames laboratoriais e ultrassonografia, verificando cálculos depositados na bexiga do animal.

O cão foi submetido a uma cistotomia e correção da uretrotomia. O médico orientou a mudança imediata da alimentação, indicando a ração medicamentosa Hills U/D. Foi utilizada esta ração por três meses.

Em março de 2019 o cão apresentou novo episódio de cálculos, estes novamente visíveis pela fístula na uretra. Então foi submetido a nova cistotomia e uretrotomia.

Já em julho de 2020, após avaliação do histórico e dos exames de sangue e urina, foi elaborado um protocolo nutricional, conforme a Tabela 2, por uma médica veterinária especialista em nutrição e gastroenterologia, com todos os alimentos e quantidades para a dieta, passando também orientações como modo de preparo, modo de armazenagem, modo de servir, tudo feito especificamente para este caso

como observa-se na Tabela 3. A adaptação foi imediata, pois o cão gostou muito da nova alimentação.

Tabela 2: Protocolo Nutricional 1

Animal: Apollo Data: 13/07/2020 Peso 20,8 Kg Objetivo nutricional: Cálculos urinários e ganho de peso	
PROTOCOLO NUTRICIONAL	
INGREDIENTES	QUANTIDADES
Músculo moído	220 gramas
Coração bovino	50 gramas
Couve Flor ou Brócolis	150 gramas
Batata doce ou mandioca	180 gramas
Farelo de aveia	10 gramas
Arroz integral	160 gramas
Abóbora moranga	200 gramas
Óleo de coco	10 gramas
Maça OU Banana OU Manga (petisco)	100 gramas
Ovo	01 unidade
Food Dog Sênior	10 gramas
Quantidade para o consumo diário e o total deverá ser fracionado em duas ou três porções	
Peso total	1095 gramas
Kcal total:	1192 Kcal
Necessidade hídrica adicional:	650 ml

Fonte: Protocolo fornecido pela Médica Veterinária

Tabela 3: Orientações para Alimentação Natural

PREPARAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Evite o cozimento excessivo e o uso de panela de pressão, pois destrói nutrientes. ✓ Legumes devem ser cozidos separadamente. ✓ Se houver folhas, não as cozinhe, apenas triture. ✓ O caldo que se cozinhou a carne pode ser utilizado no cozimento dos legumes e para fazer gelo saborizado. ✓ Pode utilizar um pouco de sal, porém dê prioridade para ervas naturais ou desidratadas: açafraão, alecrim, orégano, manjerição etc (cebola é tóxica para pets). ✓ Após o preparo dos ingredientes, pese as proporções conforme prescrição individual descrita na dieta.
ARMAZENAGEM E SERVIMENTO
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Para armazenar as porções, utilize sacos plásticos ou vasilhas com tampa. ✓ No freezer podemos armazenar por 60 dias e na geladeira por até 03 dias. ✓ Para o descongelamento prefira a parte baixa da geladeira. ✓ A fonte de gordura (óleo de coco, azeite, óleo de girassol) deve ser adicionada após o cozimento ou na hora de servir, pois isto aumenta a palatabilidade. ✓ A dieta pode ser servida na temperatura ambiente ou levemente aquecida.
ORIENTAÇÕES GERAIS
<ul style="list-style-type: none"> ✓ A transição para Alimentação Natural (AN) deve ser: Dia 01 – 03: 75% de ração e 25% de AN. Dia 04 – 06: 50% de ração e 50% de AN. Dia 07 – 09: 25% de ração e 75% de AN. Dia 10: 100% da AN. ✓ As frutas só podem ser oferecidas quando prescritas. ✓ É normal reduzir o volume das fezes e o consumo de água. ✓ Informe caso o animal apresente mais de 02 episódios de vômito ou diarreia. ✓ Caso o animal apresente cerúmen nos ouvidos, secreção ocular, fezes com muco ou queda de pelo exacerbada, nos comuniquem, mas fique ciente que são sinais da desintoxicação.

Fonte: Orientações fornecidas pela Médica Veterinária

Após um mês com a dieta, a veterinária solicitou retorno, com a realização de novos exames laboratoriais para fins de comparação. Foi constatada a melhora nos exames, dando destaque ao de urina, principalmente pela ausência de cristais e hematúria. Após análise, a médica elaborou mais dois diferentes protocolos (TABELAS 4 e 5), com mais opções de alimentos.

Tabela 4: Protocolo Nutricional 2

Animal: Apollo Data: 12/08/2020 Peso 20,9 Kg Objetivo nutricional: Qualidade de vida e ganho de peso	
PROTOCOLO NUTRICIONAL	
INGREDIENTES	QUANTIDADES
Lombo suíno	200 gramas
Moela	70 gramas
Arroz integral	180 gramas
Chuchu ou Abóbora italiana	200 gramas
Batata doce ou Mandioca	200 gramas
Abóbora moranga	200 gramas
Óleo de coco	10 gramas
Óleo de girassol	05 gramas
Farelo de aveia	20 gramas
Banana OU Manga (petisco)	100 gramas
Quantidade para o consumo diário e o total deverá ser dividido em duas ou três porções	
Peso total	1185 gramas
Kcal total:	1335 Kcal
Necessidade hídrica adicional:	580 ml
Observações:	Manter o Food Dog

Fonte: Protocolo fornecido pela Médica Veterinária

Tabela 5: Protocolo Nutricional 3

Animal: Apollo Data: 16/11/2020 Peso 21,5 Kg Objetivo nutricional: Qualidade de vida	
PROTOCOLO NUTRICIONAL	
INGREDIENTES	QUANTIDADES
Peito de frango	200 gramas
Coração de boi	120 gramas
Arroz integral	200 gramas
Abóbora moranga	250 gramas
Inhame	200 gramas
Batata doce ou mandioca	180 gramas
Óleo de coco	10 gramas
Óleo de girassol	10 gramas
Quantidade para o consumo diário e o total deverá ser dividido em duas ou três porções	
Peso total	1170 gramas
Kcal total:	1425 Kcal
Necessidade hídrica adicional:	710 ml
Observações:	Fornecer dois ovos cozidos por semana Manter o Food Dog

Fonte: Protocolo fornecido pela Médica Veterinária

O cão segue a dieta até os dias atuais, e na Tabela 6 observa-se que após três anos da utilização da alimentação natural, o exame de urina está dentro da normalidade. Desde então, o animal não precisou de nenhuma intervenção médica. Os tutores fazem exames anuais para acompanhamento da saúde do animal.

Tabela 6: Exame Laboratorial

PACIENTE: Apollo		DATA: 22/06/2023
CARACTERÍSTICAS GERAIS		VALORES DE REFERÊNCIAS
Volume	40 mL	
pH	6,0	4,5 a 7,8
Densidade	1.005	1015 a 1025
Cor	Amarelo Citrino	NÃO SE APLICA
Aspecto	Límpido	CLARO
Depósito	Ausente	AUSENTE
PESQUISAS BIOQUÍMICAS		
Proteínas	Negativo	NEGATIVO
Glicose	Negativo	NEGATIVO
Corpos Cetônicos	Negativo	NEGATIVO
Hemoglobina	Negativo	NEGATIVO
Bilirrubina	Negativo	NEGATIVO
Urobilinogênio	Normal	NEGATIVO
Nitrito	Negativo	NEGATIVO
SEDIMENTOSCOPIA (400x)		
Piócitos	3 a 5 por campo	< ou = a 4 PIÓCITOS
Células Epiteliais	1 a 2 por campo	RARAS
Hemácias	Ausentes	AUSENTE
Muco	Escasso	NÃO SE APLICA
Flora Bacteriana	Normal	NORMAL
Cristais	Ausentes	AUSENTE
Cilindros	Ausentes	AUSENTE

Fonte: Cedido pelo tutor

DISCUSSÃO

Os urólitos de urato nos dálmatas geralmente se desenvolvem pela primeira vez em animais entre três e seis anos de idade, especialmente na bexiga e uretra, predispondo à ocorrência de cistite e uretrite (PICUT & LEWIS, 1987). Uma série de fatores podem auxiliar na formação de urólitos como o consumo reduzido de água, pH da urina e tipo de dieta do animal (GRAUER, 2015).

Em cães desta raça, o sexo foi identificado como variável que contribui significativamente para a ocorrência de urolitíase. Embora todos os cães da raça excretem grandes quantidades de urato na urina, nem todos formam urólitos de urato, sendo a maioria do sexo masculino. Isso pode ocorrer devido a fatores herdados dispersos na raça que aumentam as chances de alguns animais desenvolverem as concreções. O motivo provável da enfermidade acometer mais os

machos são as diferenças anatômicas da uretra, mais curta e larga nas fêmeas, facilitando a eliminação de cálculos pequenos, sem que causem problemas (BANNASCH *et al.*, 2004). Como pode-se observar, o caso apresentado reflete exatamente a teoria citada pelo autor.

Os cães susceptíveis de apresentarem cálculos urinários de urato têm componentes hereditários para a excreção de grande quantidade de ácido úrico, subproduto das bases púricas (CARVALHO, 2005). Normalmente a formação de cálculos de urato está relacionada com alto teor de purinas na dieta, excretando uma urina com pH ácido. Cães da raça dálmata são mais acometidos por esse tipo de urólito, devido a deficiência no transporte hepático de ácido úrico e também devido a diminuição da reabsorção tubular proximal e secreção de ácido úrico no tubo distal (MAGALHÃES, 2013).

Os sinais clínicos variam de acordo com a localização, quantidade e tamanho dos urólitos. Os principais sinais são caracterizados principalmente por hematúria (presença de sangue na urina), disúria (dificuldade de micção), polaciúria (aumento da frequência urinaria), estrangúria (eliminação dolorosa da urina), e também incontinência urinária. Problemas secundários como infecção urinaria, obstrução uretral (completa ou parcial) e hiperplasia da mucosa vesical podem ser observados. Em cães, o local mais comum de presença de urólitos é a vesícula urinária (SILVA FILHO *et al.*, 2013; RICK *et al.*, 2017). No presente relato, foi observado que o cão apresentou disúria e estrangúria.

O diagnóstico da urolitíase é baseado na combinação de dados da anamnese, no exame físico e exames de imagem (radiografias simples e/ou contrastada, ultrassonografia abdominal) e, em alguns casos, pela constatação da presença de urólitos na uretra após a palpação indireta realizada pela sondagem uretral ou, ainda, pelo achado de urólitos durante a micção espontânea (GRAUER, 2003). Segundo Lulich (2007), o diagnóstico pode ser clínico, mas pode haver a necessidade de exames complementares tais como: urinálise, urocultura e radiografias. No caso apresentado foram feitas sondagem uretral, urinálise, urocultura e ultrassonografia para o diagnóstico.

As técnicas cirúrgicas são: cistotomia, ureterotomia, uretostomia pré-púbica, perineal e escrotal (BARDELA *et al.*, 2007; FOSSUM; 2008; BERTOCCO *et al.*, 2009; STURION *et al.*, 2011). A técnica de eleição é a cistotomia, quando os urólitos

se localizam na vesícula urinária ou quando é possível deslocar de volta a vesícula urinária por lavagem nas fases pré-operatórias ou intra-operatórias. Nos casos de urolitíase por urato em dálmatas, a cistotomia associada a uretrotomia escrotal é efetiva na prevenção de sinais clínicos recorrentes (FOSSUM, 2008). No tratamento do paciente foram utilizadas a cistotomia, ureterotomia e uretrotomia.

Entre os métodos não cirúrgicos de remoção dos urólitos, podemos citar a obtenção do urólitos por sonda uretral e a urohidropropulsão que pode ser miccional ou retrógrada. A obtenção por meio de sonda a priori serve para coleta de urólitos para análise, porém no caso de cálculos menores, pode ser usado para a remoção. O processo se dá pela cateterização da uretra. Caso a bexiga não esteja repleta, é necessário preenchê-la com solução salina e palpar a bexiga, movimentando-a, para propiciar o deslocamento dos urólitos (WAKI & KOGIKA 2015).

Para que seja possível um tratamento adequado e prevenção dessa afecção é de extrema importância identificar a causa, já que apresenta um nível de reincidências alto. Tendo em mente que a urina diluída apresenta uma menor concentração de minerais precursores de cristais e aumento do volume urinário, o qual causa a redução de substâncias litogênicas, e conseqüentemente aumenta a frequência de micção, favorecendo a remoção de qualquer cristal que possa ser formado (MONFERDINI e OLIVEIRA, 2009).

Como alternativa terapêutica, a médica veterinária indica o uso de alimentação natural, que é uma modalidade que visa fornecer refeições equilibradas e balanceadas que atendam às necessidades específicas de cada animal (CONCEIÇÃO *et al.*, 2016).

Segundo Gouvêa (2019), mesmo que a indústria busque a produção de alimentos que sejam enquadrados como saudáveis, que promovam manutenção da saúde e evitem doenças, os tutores possuem a crença que, assim como na alimentação humana, os alimentos industrializados possuem baixa qualidade ou não são apropriados. Assim, houve uma crescente busca por alimentos naturais.

As modalidades da alimentação natural possuem a necessidade de um preparo estritamente minucioso, um alto custo e pouco tempo de conservação. Portanto, somente um profissional da medicina veterinária, especializado em nutrição animal, é capaz de formular dietas adequadas as necessidades de cada um destes. Além de orientar o tutor a respeito da preparação, administração e ser capaz

de sanar quaisquer dúvidas advindas do tratamento (REINO *et al.*, 2020). Nota-se que após alguns insucessos de tratamentos, os tutores finalmente fizeram a escolha correta, procurando uma profissional especialista, dando início à terapia.

A dieta natural quando bem administrada e formulada de forma balanceada e individualizada é extremamente benéfica. Além de ajudar no tratamento de pacientes com patologias, alergias e atopias, como parte do tratamento de animais com doenças renais e hepáticas, portadores de distúrbios endócrinos ou oncológicos (CAMPOS *et al.*, 2021).

A partir do uso da alimentação natural, Carvalho *et al.* (2006), mencionaram que a diurese deve ser estimulada por meio do aumento da ingestão de sódio, estimulando a vasopressina e a angiotensina, embora a ração comercial também apresente este efeito. Apesar da redução do componente, as rações com baixo teor de umidade e sódio e alta concentração de proteínas aumentam a formação de urólitos. Este fato é reforçado, ainda, por Osborne *et al.* (2008), ao mencionarem que altas concentrações de proteínas da dieta devem ser evitadas, pois levam a uma maior produção de ureia.

Para que o uso da alimentação natural traga benefícios reais ao cão que irá consumir, é essencial que haja proporção adequada de nutrientes, atendendo às devidas exigências do animal, levando em consideração o peso, porte, idade, raça, e objetivo da dieta empregada; sendo reforçado por França (2009), que o médico veterinário desempenha um papel fundamental nesse processo, auxiliando na orientação do melhor caminho para o animal após o diagnóstico clínico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, chegou-se à conclusão de que no caso relatado, levando em consideração a raça e o histórico do animal, a abordagem cirúrgica não foi suficiente, visto as recidivas mesmo após os procedimentos.

Portanto a introdução da alimentação natural foi definida como melhor opção terapêutica, pois os métodos conservadores não obtiveram respostas eficazes. Após a nova dieta, o animal não apresentou mais episódios de urolitíase, o que sugere o sucesso desta abordagem na prevenção da enfermidade.

REFERÊNCIAS

AQUINO, L.C; MARTINS, C.S; GALERA, P.D. Urolitíase por urato em dálmatas. **Revisão de literatura e relato de caso. Clínica Veterinária**, São Paulo, Ano XII, n.70, p.56-66, 2007.

ARIZA, P.C. **Epidemiologia da urolitíase de cães e gatos**. Orientadora: Maria Clorinda Soares Fioravanti, 2012. 41f. Seminários, Pós-graduação em Ciência Animal – Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.

BANNASCH, D. L.; LING, G. V.; BEA, J.; FAMULA, T. R. Inheritance of urinary calculi in the dalmatian. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, Philadelphia, v.18, n. 4, p. 483-487, 2004.

BARDELA, G. T.; COSTA, J. L. O.; SANTOS, C. E. M.; CREMONINI, D. N. Ruptura de bexiga ocasionada por urolitíase – relato de caso. **Revista Científica Eletrônica Veterinária**, Garça, v. 4, n. 8, p.1-6, 2007.

BERTOCCO, C. P.; SILVA, A. J.; DIAS, L. G. G. PEREIRA, D. M. Cistotomia e cistostomia. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, São Paulo, Ano 7, n. 12, p.1-4, 2009.

CAMPOS, B. B. V. De; RIBAS, J. C. R. Vantagens e desvantagens dos principais tipos de dietas para cães. **Pesquisa Sociedade e Desenvolvimento**, Ponta Grossa, PR, v. 10, n. 10, 2021.

CARCIOFI, A. Como a dieta influencia o pH urinário e a formação de cálculos em cães e gatos? In: **Anais do Simpósio sobre nutrição de animais de estimação**, Campinas, CBNA, p. 13-26, 2007.

CARVALHO, Y.M. **O uso de cloreto de sódio (NaCl) como promotor da diluição urinária de cães e gatos**. 2006. Disponível em: <http://www.royalcanin.com.br/pdf/22.pdf>. Acesso em 01/09/2023.

CARVALHO, Y. M. **Taurina em cães adultos**. 2005. Disponível em: http://www.emporiopet.com.br/downloads/taurina_em_caes_adultos.pdf. Acesso em 01/09/2023.

CONCEIÇÃO, P. S.; GOSLAR, M. S.; SILVA, A. L. P. Avaliação da Qualidade de Dietas Caseiras para Cães Obesos. **Revista Eletrônica Biotecnologia, Biotecnologia e Saúde**, Curitiba, 2016.

DIAS E SILVA, T. P.; SILVA, F. L. Urolitíase vesical e uretral em um cão: diagnóstico e tratamento. **Enciclopédia Biosfera - Centro Científico Conhecer**, Goiânia-GO, v. 7, n. 13, p.970-976, 2011.

ETTINGER, S.J.; FELDMAN, E.C. O Sistema Urinário In: **Tratado de Medicina Interna Veterinária - Doença do cão e do gato**. Ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, p. 1841 - 1877, 2004.

FOSSUM, T. W (Org.). **Cirurgia de pequenos animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

FRANÇA, J. **Alimentos convencionais versus naturais para cães adultos**. Orientadora: Flávia Maria de Oliveira Borges Saad, 2009. 93f. Tese Doutorado em Zootecnia - Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2009.

GASTIM, T.S. **Urolitíase Canina**. Orientadora: Ana Cristina Pacheco de Araújo. 2010. 33f. Monografia. Especialização em Clínica Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais). Universidade Castelo Branco. Rio de Janeiro, 2010.

GOUVÊA, F. L. Alimentos **Convencionais e a Tendência a Alimentos Alternativos para Animais de Companhia**: Uma visão sobre o perfil de tutores e a escolha de alimentos para cães e gatos. Orientador: Luciano Trevizan, 2019. 59f. Trabalho de Conclusão de Curso, graduação - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2019.

GRAUER, G. F. **Distúrbios do Sistema Urinário: Urolitíase Canina**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

KIENLE, Gunver S.; KIENE, Helmut. Como escrever um relato de caso. **Arte Med Ampl**, [s. l.], v. 31, n. 2, p. 34-7, 2011.

LUDWIG, D.S. Dietary glyceemic index and obesity. **The Journal of Nutrition**, v. 130, p. 280S–283S, 2000.

LULICH J.P., OSBORNE C.A., BARTGES J.W. **Canine lower urinary tract disorders**. In: Ettinger S.J., Feldman E.C. Textbook of Veterinary internal medicine diseases of the dog and cat. 5th edition. Philadelphia: WB Saunders Co, 2000.

MACPHAIL, C. M. Cirurgia da Bexiga e da Uretra: Cálculos Uretrais e Vesicais. In: FOSSUM, T. W (Org.). **Cirurgia de pequenos animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier. Cap. 26. p. 759-764, 2014.

MONFERDINI, R. P.; OLIVEIRA, J. Manejo Nutricional para Cães e Gatos com Urolitíase – Revisão Bibliográfica. **Acta Veterinaria Brasilica**, Mossoró-RN, v.3, n.1, p.1-4, 2009.

NELSON, R. W.; COUTO, G. **Medicina interna de pequenos animais**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

OLIVEIRA, A.C.S. **Urolitíase Canina**. Orientadora: Mariana de Fátima Gois César, 2010. 29f. Monografia Especialização em Clínica Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais - Universidade Castelo Branco, Brasília, 2010.

OYAFUSO, M. K. **Estudo retrospectivo e prospectivo da urolitíase em cães**. Orientadora: Márcia Mery Kigika. 2008. 146 f. Dissertação. Mestrado em Medicina Veterinária – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

OYAFUSO, M. K.; KOGIKA, M. M.; WAKI, M. F.; PROSSER, C. S.; CAVALCANTE, C. Z.; WIRTHL, V. A. B. F. Urolitíase em cães: avaliação quantitativa da composição mineral de 156 urólitos, **Ciência Rural**, Santa Maria, p. 1-7, maio, 2009.

PARENTE, RAPHAEL CÂMARA MEDEIROS; OLIVEIRA, M. A. P.; CELESTE, ROGER KELLER. Relatos e série de casos na era da medicina baseada em evidência. **Bras J Video-Sur**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 67-70, 2010.

PICAVET, P.; DETILLEUX, J.; VERSCHUREN, A.; SPARKES, A.; LULICH, J.; OSBORNE, C.; ISTASSE, L.; DIEZ, M. Analysis of 4495 canine and feline uroliths in the Benelux. A retrospective study: 1994-2004. **Journal of animal physiology and animal nutrition**, Berlin, v. 91, n. 5/6, p. 247-251, 2007.

PICUT, C. A.; LEWIS, R. M. Comparative pathology of canine hereditary nephropathies: an interpretative review. **Veterinary Research Communications**, Dordrecht, v. 11, n. 6, p. 561-581, 1987.

RECHE JUNIOR, A. Cistite intersticial. In: SOUZA, H. J. M. (ed.). **Coletâneas em Medicina e Cirurgia Felina**. Rio de Janeiro: L.F. Livros de Veterinária, p. 43-49, 2003.

REINO, L. F. *et al.* A alimentação natural para cães e gatos. **Jornal medvet Science FCAA**, Andradina, v.2, n.2, pág.44-48, 2020.

RICK, G. W.; CONRAD, M. L. H.; VARGAS, R. M. de; MACHADO, R. Z.; LANG, P. C.; SERAFINI, G. M. C.; BONES, V. C. Urolitíase em cães e gatos. **PUBVET Medicina Veterinária e Zootecnia**, Maringá, v.11, n.7, p. 705–714, 2017.

SAAD, F. M. O. B.; FRANÇA, J. Alimentação natural para cães e gatos. **R. Bras. Zootec**, Viçosa, v.39, p.52-59, 2010.

SILVA FILHO, E.; PRADO, T. D. do; RIBEIRO, R. G.; FORTES, R. M. Urolitíase Canina. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.9, n.17, p. 2517–2536, Dezembro, 2013.

SOUSA, L.C. **Urolitíase Canina**. Orientadora: Grazielle Anahy de Sousa Aleixo. 2008. 85f. Monografia. Especialização em Clínica Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais, Universidade Castelo Branco, Goiânia, 2008.

STEVENSON A. & RUTGERS C. Nutritional Management of canine urolithiasis, p.284-307. In: Pibot P., Biouge V. & Elliot D. **Encyclopedia of Canine Clinical Nutrition**, Aimargues, v.2, 2nd ed. Direction Communication Royal Canin Group, 2006.

STURION, D. J.; STURION, M. A. T.; STURION, T. T.; SALIBA, R.; MARTINS, E. L.; SILVA, S. J.; COSTA, M. R. **Urolitíase em cães e gatos** – revisão de literatura. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FIO, X, 2011, Ourinhos. Anais, 2011.

