



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

TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDICINA VETERINÁRIA – 2025/01



COORDENAÇÃO DE CURSO: PROF. D. Sc. LEANDRO SILVA DE ARAÚJO

PROFESSORA RESPONSÁVEL: PROFA. M. SC. RENATA APARECIDA FONTES

MATIPÓ, 2025

TRABALHOS PRESENTE NESTE VOLUME

ANÁLISE COMPARATIVA DE HEMOGASOMETRIA EM GATOS OBSTRUÍDOS
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE CARNE MOÍDA COMERCIALIZADA EM MATIPÓ - MG
AVALIAÇÃO DA VARIAÇÃO DO PH DA SECREÇÃO MAMÁRIA DE ÉGUAS E A RELAÇÃO COM A PROXIMIDADE DO PARTO
AVALIAÇÃO DO BEM-ESTAR E IMPACTOS CAUSADOS PELOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS EM ANIMAIS DE RODEIO
AVALIAÇÃO DO USO DE UM COMPOST BARN NO MUNICÍPIO DE CAPUTIRA-MG
CATETER EPIDURAL PARA RELAXAMENTO E MANEJO DE RUPTURA MUSCULAR E SEROSA DA PORÇÃO ABORAL DE CÓLON MENOR EM EQUINO: RELATO DE CASO
COMPARAÇÃO DO USO DO HORMÔNIO LIBERADOR DE GONADOTROFINA E BÊNZOATO DE ESTRADIOL OU HORMÔNIO LIBERADOR DE GONADOTROFINA PARA INICIAR UM PROTOCOLO DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO EM VACAS LEITEIRAS
CONTROLE DE ICTIOS EM PEIXES DE CATIVEIRO
CULTURA E ANTIBIOGRAMA EM CÃES COM PRURIDO CUTÂNEO
DETECÇÃO DE COLIFORMES EM LEITE CRU COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE MATIPÓ, MG
ERITROGRAMA E BIOQUÍMICO DE CÃES CARDIOPATAS ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO UNIVÉRTIX-MG

ESPOROTRICOSE EXTRACUTÂNEA EM FELINO: RELATO DE CASO
ESTUDO RETROSPECTIVO DAS PRINCIPAIS ALTERAÇÕES RADIOGRÁFICAS EM COLUNA VERTEBRAL EM CÃES E GATOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO DO CENTRO UNIVERSITÁRIO VÉRTICE – UNIVÉRTIX
FRATURA DO ATLAS (C1) E SUAS COMORBIDADES EM ÉGUA DA RAÇA MANGALARGA MARCHADOR: RELATO DE CASO.
INFILTRAÇÃO INTRA-ARTICULAR DE ÁCIDO HIALURÔNICO COMO TRATAMENTO CONSERVATIVO COMPLEMENTAR DE OSTEOARTROSE (OA) DE COTOVELO EM CÃO: RELATO DE CASO
LEVANTAMENTO DE CASOS DE OTITE E ANÁLISE MICROBIANA DE AMOSTRAS DE CÃES DE ORGANIZAÇÃO NÃO GOVERNAMENTAL NO MUNICÍPIO DE MATIPÓ
POLITRAUMATISMO EM CÃO FILHOTE: UM RELATO DE CASO
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS DE MASSA COZIDA FABRICADOS NA REGIÃO DE RIO CASCA, MINAS GERAIS
REDUÇÃO FECHADA DE LUXAÇÃO ÚMERO-RÁDIO-ULNAR E FIXAÇÃO CIRÚRGICA COM CERCLAGEM EM OITO COM PARAFUSOS CORTICAIS EM UMA ÉGUA: RELATO DE CASO
TROCLEOPLASTIA E IMBRICAÇÃO DA CÁPSULA ARTICULAR PARA TRATAMENTO DE LUXAÇÃO DE PATELA GRAU II EM CÃO - RELATO DE CASO
USO DE MULA COMO RECEPTORA DE EMBRIÃO EQUINO
USO DE PLASMA RICO EM PLAQUETAS HETERÓLOGO COMO ADJUVANTE NO TRATAMENTO DE ÚLCERAS DE Córnea em Cães

ANÁLISE COMPARATIVA DE HEMOGASOMETRIA EM GATOS COM OBSTRUÇÃO URETRAL

ACADÊMICOS: Luiza Gabriela Martins da Silva e Tainá Tereza Soares Pessoa

ORIENTADORA: Profa. MSc. Mayara Cristini Ferreira de Aguiar

LINHA DE PESQUISA: Clínica Médica e Cirúrgica de pequenos animais

RESUMO

O presente estudo investigou alterações hemogasométricas e eletrolíticas que acometem felinos machos, independente de idade ou raça, com obstrução uretral atendidos no Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice - UNIVÉRTIX em Matipó - MG. Essa é uma condição clínica de relevância na medicina veterinária devido à sua influência no equilíbrio ácido-base e na hemostasia. Os parâmetros avaliados incluíram pH, concentração de potássio, sódio, cloro, lactato e glicose, correlacionados com distúrbios metabólicos e fisiológicos. Observou-se a ocorrência de acidose metabólica em 40% dos felinos, acompanhada de hipercalemia e hiponatremia, refletindo alterações na excreção renal de potássio e sódio. O desequilíbrio ácido-base foi caracterizado pela redução do bicarbonato sérico e impacto na ventilação, bem como na função renal. Todos os felinos apresentavam hiperlactatemia e hiperglicemia, possivelmente associadas a processos inflamatórios e hipóxia tecidual. As alterações nos níveis de cloro, presentes em 80% dos casos, indicaram disfunções no ânion gap, mostrando azotemia e alterações metabólicas associadas à insuficiência renal. Concluiu-se que a hemogasometria é fundamental para o diagnóstico e manejo terapêutico em casos de obstrução uretral, permitindo intervenções mais precisas e reduzindo os riscos para o animal.

PALAVRAS-CHAVE: hiperglicemia; anion gap; ácido-básico; hipercalemia.

1 INTRODUÇÃO

No contexto científico, o equilíbrio ácido-base é fundamental para a homeostase, e é mantido por uma variedade de processos fisiológicos. Em condições clínicas, como a obstrução uretral em felinos, a avaliação precisa do equilíbrio ácido-base e dos eletrólitos determina o prognóstico e orienta o tratamento, sendo crucial para a hemostasia do paciente (Muir; Morais, 1996).

A análise hemogasométrica desempenha um papel significativo na identificação e na avaliação da gravidade dos distúrbios hidroeletrólíticos e ácido-básico (Ribeiro Filho *et al.*, 2007). Sendo assim, é imprescindível a realização do exame em casos de obstrução uretral para contribuir com o tratamento dos animais. Também é recomendada durante procedimentos anestésicos, permitindo a identificação e o tratamento de distúrbios causados pelos efeitos das drogas

anestésicas no sistema cardiorrespiratório e no equilíbrio ácido-base dos pacientes cirúrgicos (Stockhman; Scott, 2011).

A hemogasometria e a análise dos eletrólitos constituem procedimentos laboratoriais essenciais para identificar e avaliar a gravidade dos desequilíbrios hidroeletrolíticos e ácido-base. Esses testes capacitam o médico veterinário a implementar medidas terapêuticas adequadas. Geralmente, as irregularidades nos eletrólitos e no equilíbrio ácido-base não determinam o diagnóstico, mas certas doenças são reconhecidas por influenciar esses parâmetros (Johnson, 1995).

Assim, o presente estudo teve como objetivo coletar exames hemogasométricos de 5 felinos machos com histórico de obstrução uretral atendidos no Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice Univértix utilizando os mesmos padrões na coleta e processamento do exame avaliando as alterações mais comuns e prejudiciais para o animal, auxiliando o médico veterinário no prognóstico e tratamento mais rápido, preciso e eficaz. Estudos como esse são importantes para auxiliar no banco de dados e diagnóstico para melhorar a abordagem terapêutica.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Obstrução uretral

A obstrução uretral dos gatos pode decorrer de várias origens, tais como cálculos urinários, bloqueios uretrais, infecções, tumores, lesões e influências iatrogênicas. Estes quadros estão relacionados à Síndrome do Trato Urinário Inferior Felino (STUIF), termo introduzido por Osborne (1984) para explicar uma série de afecções que abrangem disúria, bloqueio uretral, formação de cálculos urinários e presença de sangue na urina, sem identificação de uma causa específica, podendo implicar diversos fatores predisponentes como particularidades anatômicas, fatores ambientais, dietéticos, metabólicos e comportamentais (Westropp; Buffington; Chew, 2005).

O estresse ambiental é reconhecido como um dos principais fatores contributivos para a STUIF, especialmente nos casos de etiologia idiopática. Evidências sugerem que gatos submetidos a ambientes instáveis, com rotinas imprevisíveis, convívio com múltiplos animais, espaços restritos e oferta limitada de estímulos ambientais apresentam maior predisposição a inflamações vesicais e alterações comportamentais que favorecem a manifestação de sinais urinários. O estresse crônico promove a ativação persistente do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal

e a liberação contínua de catecolaminas, resultando em alterações fisiológicas que comprometem a integridade da mucosa vesical e perpetuam os sinais clínicos. Assim, o manejo ambiental, baseado em estratégias de enriquecimento e controle do estresse, é considerado indispensável na prevenção e no tratamento da doença (Lima, 2022).

Por influenciar na composição e no potencial hidrogeniônico (pH) da urina, a alimentação também está relacionada à formação de cálculos. Uma dieta rica em minerais como magnésio, fósforo e cálcio podem promover a formação de cristais, principalmente de estruvita e oxalato de cálcio, que se agregam e formam sedimento. A alteração no valor do pH urinário está relacionada a esse evento pelo fato de que, quando se encontra aumentado, ele favorece a formação dos cristais de estruvita, já a sua diminuição, contribui para a formação de oxalato de cálcio. Além disso, rações secas, com baixo teor de umidade, tornam a urina mais concentrada, favorecendo a precipitação desses cristais. Portanto, prescrever uma dieta nutritiva e balanceada ao paciente é imprescindível para prevenir e controlar o surgimento de cálculos urinários (Pancini *et al.*, 2020).

Os tampões uretrais constituem uma das principais causas de obstrução do trato urinário inferior em gatos machos. Trata-se de estruturas compostas por material proteico, debris celulares, muco e cristais minerais, geralmente de estruvita, que se organizam em um molde que bloqueia mecanicamente a uretra. Sua formação é favorecida por processos inflamatórios da bexiga, como a cistite idiopática felina, que aumentam a produção de muco, além de alterações no pH urinário que promovem a precipitação de cristais. A detecção precoce desses tampões e a sua remoção são fundamentais para restaurar o fluxo urinário e prevenir lesões secundárias ao sistema urinário (Rodrigues, 2021).

Os gatos machos possuem maior propensão a desenvolver a forma obstrutiva da doença, devido à disposição anatômica da uretra, que é longa e estreita. A uretra dos machos felinos é anatomicamente dividida em quatro segmentos: uretra pré-prostática, uretra prostática, uretra pós-prostática e uretra peniana (Oliveira, 1999).

O diâmetro uretral interno torna-se progressivamente menor desde sua origem na bexiga até o orifício externo (Oliveira, 1999). Esta anatomia, somada a fatores como sedentarismo e baixa ingestão hídrica, torna os gatos machos, principalmente os castrados e obesos, mais vulneráveis a episódios de obstrução uretral (Silva; Silva, 2019).

O histórico e os sinais clínicos apresentados por gatos com obstrução uretral variam de acordo com a duração da doença e o grau da obstrução. Inicialmente, os felinos demonstram sinais de desconforto urinário, como várias tentativas para urinar resultando em pouca emissão de urina em diferentes locais, caracterizando um quadro de polaquiúria, frequentemente acompanhada de uma coloração avermelhada resultante da irritação e inflamação do trato urinário inferior. À medida que a obstrução se torna mais severa, o gato pode permanecer em posição de micção por um longo período sem efetivamente urinar, indicando um quadro mais grave de obstrução uretral. A obstrução uretral identificada tardiamente pode evoluir rapidamente para complicações graves, como insuficiência renal aguda, distúrbios eletrolíticos e, em alguns casos, ruptura vesical (Forrester, 2004).

O diagnóstico da obstrução uretral baseia-se na avaliação clínica, exames de imagem e exames laboratoriais, como a hemogasometria. A palpação abdominal pode revelar uma bexiga distendida e dolorosa, enquanto a ultrassonografia e a radiografia auxiliam na identificação de cálculos ou alterações na vesícula urinária (Gomes, 2020). A hemogasometria, por sua vez, permite avaliar distúrbios eletrolíticos graves, como a hipercalemia e a acidose metabólica, que colocam a vida do paciente em risco. A interpretação correta dos parâmetros gasométricos possibilita a escolha de terapias específicas e imediatas, garantindo um melhor prognóstico aos gatos acometidos pela obstrução (Silva; Silva, 2019).

2.2 Alterações eletrolíticas e ácido-básicas

Como principais alterações eletrolíticas e ácido-básicas em gatos com obstrução uretral, pode-se mencionar hipercalemia, acidose metabólica, hiponatremia e hipocalcemia ionizada (Cruz, 2016).

A hipercalemia é considerada a alteração de maior importância, já que, quando os níveis de potássio ultrapassam concentrações de 8 mEq/L, pode gerar bradicardia, por alterar o potencial de ação do miocárdio (Cruz, 2016). Neste cenário, o aumento da concentração sérica de potássio é resultado de diversas causas, como retenção urinária, redução na taxa de filtração glomerular, reabsorção pela parede da vesícula urinária danificada e perda celular para o meio extracelular devido à acidose. A hipercalemia, observada em concentrações acima de 6 mEq/L, pode impactar a função cardíaca, desencadeando bradicardia, arritmias e, potencialmente, assistolia. A relação entre o potássio intracelular e extracelular desempenha um papel crucial na

função cardíaca, pois uma diminuição dessa relação aumenta a excitabilidade celular e pode comprometer a condução atrial (Santos, 2018).

A hiponatremia é resultada de perdas gastrointestinais como vômito, e pela hipovolemia que faz a liberação de hormônios como renina, angiotensina, aldosterona, que diminuem a eliminação de água e, conseqüentemente, há diminuição da concentração de sódio. Assim, se desenvolvem sinais clínicos, como letargia, fraqueza e convulsões, que são decorrentes da desidratação neuronal causada pelo deslocamento do fluido do espaço intracelular para o extracelular (Cruz, 2016).

A gravidade dos sintomas está relacionada ao aumento absoluto da concentração de sódio no sangue e à rapidez de sua ocorrência. Quando a hipernatremia ocorre de forma rápida, os sintomas podem surgir mesmo com uma concentração levemente aumentada de sódio. Por outro lado, se a concentração de sódio aumenta gradualmente, as células do sistema nervoso central podem se adaptar, minimizando a contração celular (Nelson; Couto, 2023).

A hipocalcemia ionizada é resultado da ligação do cálcio em excesso pelo fósforo, podendo levar a uma disfunção cardíaca em casos graves, ou também pela retenção de magnésio que pode ocorrer devido à diminuição da taxa de filtração glomerular (Schaefer, 2017).

A variação do pH abaixo dos valores de referência indica acidemia, causada por excesso de ácidos em condições como insuficiência renal, cetoacidose diabética e doença pulmonar crônica. Por outro lado, a elevação do pH acima dos níveis normais indica alcalemia, resultado do excesso de bases devido a fatores como vômitos, seps, dor e drogas diuréticas. O pH reflete o equilíbrio ácido-base no sangue, regulado por tampões químicos intracelulares e extracelulares, além de mecanismos respiratórios e renais (Silva, 2006).

A acidose metabólica é um distúrbio comum causado pela incapacidade dos rins em excretar íons hidrogênio, pela acidose láctica devido a baixo débito cardíaco e pela hiperfosfatemia resultante do aumento da concentração de ácidos fracos não voláteis. O distúrbio é caracterizado por baixos níveis séricos de bicarbonato, e é compensado por uma hiperventilação, que é mais comum nos cães. Os gatos, por sua vez, são incapazes de utilizar este mecanismo compensatório de forma adequada, uma vez que raramente se tornam hiperpneicos (Cruz, 2016).

A acidose é considerada grave quando o pH está abaixo de 7,1, podendo afetar as contrações cardíacas, reduzir o débito cardíaco, a pressão arterial e os fluxos

sanguíneos nos rins e no fígado, centralizando o volume sanguíneo também está associada a sinais menos específicos, tais como anorexia, náuseas, vômitos, letargia e fraqueza, além de causar perda muscular e de peso. Ainda leva à excreção aumentada de cálcio na urina, resultando em reabsorção óssea e interferência na síntese de calcitriol (Cruz, 2016).

O desequilíbrio ácido-base está relacionado ao aumento do potássio sérico em animais com disfunção renal, devido ao acúmulo de íons H^+ na corrente sanguínea. Isso resulta na hipercalemia devido ao mau funcionamento da bomba Na^+/K^+ -ATPase. O tratamento da acidose é crucial para evitar complicações graves, como vasodilatação, hipotensão, arritmias e até mesmo óbito (Cruz, 2016).

2.3 Hemogasometria

A análise gasométrica envolve a avaliação dos gases presentes no sangue arterial ou venoso. A hemogasometria desempenha um papel crucial no diagnóstico e acompanhamento de condições respiratórias e metabólicas. Ela fornece dados precisos sobre a oxigenação do paciente, ventilação e equilíbrio ácido-base (Burtis, 2009). O correto uso dessa ferramenta permite identificar precocemente as alterações causadas pelo desequilíbrio hidroeletrólítico, possibilitando a intervenção terapêutica específica, como a administração de bicarbonato de sódio para correção da acidose grave ou medidas urgentes para redução da concentração sérica de potássio (Montanhim *et al.*, 2019). É fundamental compreender a natureza da amostra para uma interpretação precisa dos resultados, levando em consideração a sua origem, o tipo de sangue coletado e a espécie animal em estudo. (Burtis, 2009).

Para a interpretação da gasometria, é crucial estar familiarizado com os intervalos de referência específicos para a espécie animal em questão, além de determinar se a amostra coletada é de sangue arterial ou venoso. A escolha entre amostras arteriais ou venosas influencia diretamente nos valores obtidos, especialmente nos parâmetros relacionados à oxigenação, como a pressão parcial de oxigênio (PO_2) e a saturação de oxigênio (cSO_2), que são mais elevados no sangue arterial. Esses aspectos são essenciais para uma análise precisa dos resultados obtidos (Rego, *et al.*, 2020).

Os principais parâmetros da hemogasometria em felinos são pH entre 7,2 e 7,4; potássio entre 3,1 mmol/L e 4,7 mmol/L ; sódio entre 149,8 mmol/L e 155,7 mmol/L; bicarbonato entre 16,8 mmol/L e 24 mmol/L (Bachmann *et al.*, 2016).

Portanto, o exame hemogasométrico tem como finalidade determinar a prevalência de cada desequilíbrio e facilitar o desenvolvimento de estratégias apropriadas para diagnosticar e corrigir tais variações, constituindo-se em uma ferramenta crucial para a avaliação e tratamento subsequente de distúrbios metabólicos e respiratórios em felinos acometidos por obstrução uretral (Hopper *et al.*, 2014).

3 METODOLOGIA

O trabalho em questão, trata-se de uma pesquisa experimental com abordagem quantitativa. Como proposta do trabalho, foram avaliadas as análises hemogasométricas de 5 gatos machos com idade variando entre 6 meses e 11 anos independente de raça e peso segundo o projeto de Cartana (2010), o qual utilizou o mesmo número de animais.

Para a realização do estudo, foram empregados animais recebidos para atendimento e tratamento médico no Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice - UNIVÉRTIX em Matipó - MG. Foram selecionados 5 felinos machos com histórico de obstrução uretral no período de 1 a 5 dias. Realizou-se a tricotomia e a antisepsia na área da jugular para a coleta de sangue venoso, utilizando uma seringa de 1 ml contendo heparina de lítio balanceada com cálcio, sendo coletado 0,6 ml e utilizado cerca de 0,1 ml para o exame.

Para o estudo foi utilizado o analisador de hemogasômetro da marca EPOC®, desenvolvido para a análise dos gases sanguíneos (gasometria) no sangue total por meio de três métodos de medição, variando conforme o parâmetro a ser avaliado: potenciometria, por meio dos valores de sódio (Na⁺), potássio (K⁺), cálcio (Ca⁺), pH e pressão parcial de dióxido de carbono (PCO₂), amperometria, onde será mensurada a glicose (Glu), lactato (Lac) e pressão parcial de oxigênio (PO₂) e condutimetria, por meio da avaliação de hematócrito (Hct) (Epococal INC, s.d).

As análises foram realizadas de forma individualizada em um cartão de teste da marca BGEM®. O leitor capta sinais elétricos dos sensores presentes no cartão de teste e os encaminha para o hospedeiro, que, por sua vez, calcula os valores analíticos a partir desses dados e os exibe na tela. A liberação dos resultados ocorre em até 30 segundos após a calibração (165 segundos) (Epococal INC, s.d).

Os parâmetros medidos foram pH, pCO₂, pO₂, pressão total de gás carbônico (TCO₂), Na⁺, K⁺, Ca⁺⁺, cloro (Cl⁻), Lac, Glu, nitrogênio ureico no sangue (BUN),

creatinina (Crea) e Hct. Os parâmetros calculados foram concentração de bicarbonato no plasma, bicarbonato (HCO_3^-), excesso de base no sangue e no fluido extracelular (BE(ecf), BE(b)), saturação de oxigênio (cSO_2), hemoglobina (cHgb) (Epococal INC, s.d).

A pesquisa foi realizada entre maio de 2024 e abril de 2025, os dados foram tabelados no Microsof Excel e comparados com valores de referência para a espécie, idade e sexo, e será feita análise quantitativa dos dados, avaliando a proporção de animais com alteração em cada parâmetro.

O estudo foi realizado após a aprovação do CEUA-Univértix (Comitê de Ética de Utilização de Animais em Pesquisa – UNIVÉRTIX) nº3/2024, para o uso de amostras coletadas do animal, permitindo a divulgação de dados obtidos e demais informações necessárias.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliadas um total de 5 amostras de sangue venoso. Além disso, dois animais não apresentavam o valor de Crea e em um dos casos não foi obtido o valor de BUN. Em ambos os casos foi concluído que essa ausência se deve ao valor pesquisado se encontrar fora do intervalo de referência do analisador hemogasométrico. Não houve erro analítico nas demais amostras.

Os resultados obtidos estão demonstrados na Tabela 1. Para comparação foram utilizados como valores de referência os resultados dos autores Okano (2021), Redavid (2012), Nelson; Couto (2023).

Tabela 1 - Resultados hemogasométricos dos felinos avaliados.

Variáveis	Gato 1	Gato 2	Gato 3	Gato 4	Gato 5	Referências
pH	7.340	7.285	7.405	7.164	6.801	7.172 a 7.438
PaCO ₂ (mmHg)	39.2	37.1	36.5	40.4	90.9	28.5 a 47.1
PaO ₂ (mmHg)	46.4	39.3	41.9	36.8	61.5	30.5 a 62.9
cHCO ₃ ⁻ (mmol/L)	21.2	17.6	22.9	14.5	14.2	15.5 a 23.8
BE (ecf) (mmol/L)	- 4.6	- 9.0	- 1.8	- 14.1	- 20.3	-13 a -1.3
cSO ₂ (%)	79.6	67.9	78	55.7	63.1	46.2 a 89.7
Na ⁺ (mmol/L)	153	150	151	133	119	146.3 a 156.0
K ⁺ (mmol/L)	3.7	4	3.3	8.2	8.5	3.07 a 4.9
Ca ⁺ (mmol/L)	1.33	0.98	1.33	0.79	1.67	1.25 a 1.67
Cl ⁻ (mmol/L)	123	126	121	155	100	113.4 a 121.3

TCO ₂ (mmol/L)	21	17.4	22.8	14.2	15.4	16.6 a 25
Hct (%)	30	23	24	33	24	22 a 38
cHgb (g/dL)	10.3	7.7	8.3	11.1	8.1	7 a 14
BE (b) (mmol/L)	- 4.2	- 8.3	- 1.6	- 13.4	- 19.7	- 2.6 a - 3.3
Glu (mg/dL)	146	166	222	179	339	75 a 134
Lac (mmol/L)	0.07	0.14	0.06	0.12	0.23	0,39 a 2,87
BUN (mg/dL)	25	81	12	>120	-	60 a 80
Crea (mg/dL)	-	1.19	0.82	10.95	-	0.8 a 1.8

Fonte: Dados da pesquisa.

Nas análises de hemogasometria foi possível observar que 40% dos felinos apresentaram diminuição nos valores de pH, indicando acidose. Os mesmos animais tiveram também alterações nos valores de CHCO_3^- , BE, TCO₂, K e Na.

Isso se correlaciona aos eventos fisiológicos associados à baixa do pH, quando a respiração é estimulada, resultando em uma diminuição da pressão alveolar de dióxido de carbono (CO₂) e consequentemente, na redução da concentração extracelular de ácido carbônico (H₂CO₃). Além dos mecanismos anteriormente mencionados, a regulação do pH também ocorre por meio da excreção de íons H⁺ e da reabsorção de bicarbonato, envolvendo sangue, células tubulares e luz tubular. Outros aparatos incluem excreção de ácidos e amônio, mediadas pela anidrase carbônica (González; Silva, 2017).

Em relação às alterações dos valores de K e Na, a hipercalemia e hiponatremia são consequências diretas da ausência de ação da aldosterona sobre o rim lesionado, hormônio responsável por regular a reabsorção de sódio e a excreção de potássio no néfron distal. A aldosterona promove a reabsorção de sódio a partir da luz tubular e estimula a eliminação de potássio na urina. Em sua ausência ou insuficiência, ocorre uma diminuição na reabsorção de sódio e um acúmulo excessivo de potássio no organismo, resultando em desequilíbrios (González; Silva, 2012). Estas alterações constituem um risco para o animal, podendo causar fraqueza, letargia, anorexia, depressão, vômito, fasciculações musculares, convulsões, coma e óbito (Nelson; Couto, 2023).

Além disso, devido aos mecanismos fisiopatológicos envolvidos na obstrução uretral em gatos, distúrbios severos como a hipercalemia podem impactar de forma significativa o funcionamento do sistema cardiovascular, prejudicando a

hemodinâmica e podendo provocar lesões cardíacas permanentes, que em casos mais graves, podem levar à morte do animal. Isso pode elevar consideravelmente o risco associado à anestesia, e pesquisas indicam uma taxa de mortalidade em torno de 8,5% devido às complicações provocadas pela enfermidade (Oliveira *et al.*, 2023).

Cerca de 80% dos pacientes demonstraram alterações nos valores de cloro, podendo ser um indicativo de azotemia pré-renal, alcalose ou acidose metabólica/respiratória uma vez que o íon cloreto é um dos quatro principais íons avaliados no plasma, juntamente com K, Na e HCO_3^- , para determinar o anion gap na avaliação do equilíbrio ácido-base. Predominantemente extracelular, sua concentração varia em resposta às alterações de outros eletrólitos, contribuindo para a manutenção do equilíbrio elétrico nos fluidos corporais (González; Silva, 2012).

Geralmente, a concentração de cloro é inversamente proporcional ao bicarbonato e diretamente proporcional ao sódio, sendo regulada primariamente pela excreção renal. Quando Cl é substituído por íons como ácidos orgânicos, sem compensação adequada de HCO_3^- ou Na, ocorre uma diferença aniônica anormal (González; Silva, 2012).

A totalidade dos felinos avaliados apresentou alterações nos valores de lactato e glicose, que se relacionam com processos inflamatórios. Sabe-se que a elevação da concentração de lactato no sangue ou em meios extravasculares, como efusões, pode ser uma consequência de processos inflamatórios bacterianos associados à glicólise anaeróbia. Quando a hiperlactatemia se estabelece e a produção de lactato permanece aumentada, há o risco de desenvolvimento de acidose láctica. Essa condição resulta da redução do pH provocada pelo acúmulo excessivo de lactato nos tecidos e no plasma (Pang; Boysen, 2007).

Segundo Barone *et al.* (2007) e Melo (2012), o cortisol e a adrenalina estimulam tanto a quebra do glicogênio quanto a produção de glicose no fígado, resultando na elevação da glicose sanguínea. O acréscimo de dióxido de carbono no sangue pode provocar uma condição de hipóxia relativa nos tecidos, o que desencadeia uma resposta de estresse metabólico e leva à acidose dentro das células. A falta de oxigênio também favorece a liberação de lactato, agravando o quadro de acidose e elevando a necessidade de glicose pelo metabolismo anaeróbico. Além disso, a redução da ação da insulina, conhecida como resistência insulínica, pode ser um efeito decorrente do estresse fisiológico.

A hiperglicemia observada pode ser explicada por distúrbios metabólicos e complexos hormonais, resultantes do estresse fisiológico causado pelo balanço energético negativo. Hormônios como cortisol e adrenalina estimulam a glicogenólise e a gliconeogênese hepática, elevando os níveis de glicose. A hipóxia tecidual, associada ao aumento de CO₂, intensifica a acidose metabólica e a liberação de lactato, aumentando a demanda de glicose. A resistência à insulina também contribui, enquanto mecanismos compensatórios em distúrbios mistos resultam em flutuações glicêmicas (Zhao et al., 2017).

Com relação às alterações nos valores de BUN, Lee e Drobatz (2003) afirmaram a prevalência de alterações nas concentrações séricas de creatinina, nitrogênio ureico, fósforo e potássio em felinos com obstrução uretral. Entre os animais avaliados, 60% apresentaram níveis de creatinina superiores aos valores de referência, enquanto as elevações no nitrogênio ureico foram observadas em 60% dos casos, indicando lesão renal.

Em relação às alterações nos valores de creatinina, foi observado que 60% dos gatos apresentaram hipercreatinemia intensa. A obstrução do fluxo urinário ocasiona um aumento da pressão exercida pela urina na bexiga e na uretra proximal ao ponto de bloqueio, desencadeando danos ao urotélio, ao músculo detrusor e aos nervos presentes na parede vesical, acompanhados por infiltração de células musculares inflamatórias, como macrófagos e neutrófilos. Se a interferência persistir, as alterações podem se estender aos ureteres e aos rins, eventualmente atingindo a cápsula de Bowman. Nesse contexto, observa-se uma redução na taxa de filtração glomerular (TFG), uma vez que a pressão hidrostática da urina contraria a pressão hidrostática capilar renal, que é essencial para a filtração (Correia, 2022).

Uma vez que a lesão atinja o tecido renal, os nefrônios distais são especificamente vulneráveis, sendo os principais responsáveis pela redução na função renal. A diminuição expressiva da TFG leva ao acúmulo de toxinas urêmicas, creatinina (azotemia pós-renal), fósforos e outros solutos osmoticamente ativos no organismo. Em casos de obstrução uretral completa, a interrupção do fluxo urinário resulta em maior dificuldade e lentidão na recuperação da TFG, dependendo da duração da obstrução, devido ao agravamento dos danos tubulares. Embora as obstruções uretrais geralmente causem lesões mínimas nos enxágues, períodos prolongados de obstrução, assim como infecções bacterianas secundárias, podem agravar os prejuízos renais (Correia, 2022).

É importante levar em consideração outros fatores que podem interferir no equilíbrio do organismo do animal, como foi observado por Engelking (2010) e Guyton; Hall (2021). Agentes estressores desencadeiam o desequilíbrio no organismo do animal, detectado por neuroreceptores e conduzido ao SNC por meio de impulsos nervosos, onde essa informação é processada e transmitida pelo corpo do animal, que, por sua vez, envia sinais aos nervos periféricos, permitindo que o animal elabore uma resposta adaptativa a situação enfrentada.

Deve-se considerar como fator influente no quadro do paciente a liberação de catecolaminas que irá induzir a taquipneia, com o objetivo de melhorar a coleta e a distribuição de oxigênio no organismo. Além disso, estas estimulam a liberação de glicose pelo fígado, aumentando a disponibilidade energética para a musculatura, e promovem a midríase, melhorando a eficiência do sistema visual (Dukes et al., 2006).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados do estudo, é possível destacar que 40% dos felinos apresentaram acidose metabólica, hiponatremia, hipercalemia, hipouremia, hipocalcemia e diminuição na pressão total de CO₂, 20% hipercapnia e hipocloremia, 60% azotemia e hiperclorémia, 100% hipolactatemia e hiperglicemia. Com isso, a pesquisa mostra que a hemogasometria é uma ferramenta fundamental para diagnosticar e monitorar distúrbios hidroeletrólíticos e ácido-base em gatos com obstrução uretral. As alterações mais comuns observadas foram hipercalemia, acidose metabólica e variações nos níveis de sódio, cloro e lactato, em concordância com a literatura. O uso dessa análise permite intervenções rápidas e eficazes, melhorando o prognóstico dos pacientes. O estudo também reforça a importância da padronização dos procedimentos e sugere a realização de novas pesquisas com amostras maiores para aprofundar o conhecimento sobre a doença e aprimorar os cuidados clínicos na Medicina Veterinária.

REFERÊNCIAS

BACHMANN, K.; KUTTER, A.; SCHEFER, R.; MARLY, C. **Determination of reference intervals and comparison of venous blood gas parameters using standard and non-standard collection methods in 24 cats**. Orientador: Prof. Dr. Patrick R. Kircher. Dissertação (doutorado), publicado na Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich, Bassersdorf-Zürich, 2016. Disponível em https://sat.gstsvs.ch/fileadmin/datapool_upload/IgJournal/Artikel/pdf/SAT_03_2018_Bachmann.pdf Acesso em: 04 jun. 2025.

BARONE, B.; RODACKI, M.; CENCI, M. C. P.; ZAJDENVERG, L.; MILECH, A.; OLIVEIRA, J. E. P. **Cetoacidose diabética em adultos – Atualização de uma complicação antiga**. Arq Bras Endocrinol Metab, São Paulo, v.51, n.9, p.1-14, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abem/a/yk7dNDjrkBbBcjqvq8C8TFLv/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 04 jun. 2025.

BUFFINGTON, C. A. T. Idiopathic cystitis in domestic cats - beyond the lower urinary tract. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 25, n. 4, p. 784–796, 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1939-1676.2011.0732.x>. Acesso em: 24 ago. 2024.

BURTIS, C. A.; ASHWOOD, E. **Fundamentos de Química Clínica**. Manual do Operador - Gem Premier 3000. 4 ed., Editora Guanabara Koogan, 2009.

CARTANA, C. B. **Transfusão de sangue obtido de doadores anestesiados com cetamina e xilazina ou isoflurano em gatos hipovolêmicos**. Orientador: Prof. Alceu Gaspar Raiser. Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, área de Concentração em Cirurgia Veterinária, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM,RS), Rio Grande do Sul, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/10076/CARTANA%2c%20CAMILA%20BASSO.PDF?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 04 jun 2025

CORREIA, E. C. B. **Doença obstrutiva do trato urinário inferior felino**. Orientadores: David Orlando Ferreira José Miguel Carreira Revez Pereira Coucelo. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Évora, escola de Ciências e Tecnologia, Lisboa, Portugal 2022. Disponível em: https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/31408/1/Mestrado-Medicina_Veterinaria-Erica_Carina_Batista_Correia.pdf. Acesso em: 29 nov. de 2024

CRUZ, D. C. **Distúrbios Ácido-base e eletrolíticos de cães e gatos com doença renal crônica**. Orientador: Prof. Dr. Eduardo Raposo Monteiro, 2016. 57f. Monografia, Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) - Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul, Faculdade de Veterinária - RS, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/156571>. Acesso em: 25 jul. 2024.

DUKES, H. H.; REECE, W. O.; FIGUEIREDO, C.; VANZELLOTTI, I. R.; ZANON, R. F. **Fisiologia dos animais domésticos** Vol. 1. Guanabara Koogan, 2006.

ENGELKING, L. R. **Fisiologia endócrina e metabólica em medicina veterinária**. 2 ed. São Paulo - SP, Roca, 2010.

EPOCAL INC. **EPOC® Sistema portátil de gasometria, eletrólitos e metabólitos no sangue**. [s.d.] Disponível em: https://www.woodleyequipment.com/docs/system_manual_portuguese.pdf. Acesso em: 24 set. 2024.

FORRESTER, S. D. Approach diagnosis for hematuria in dogs and cats. **Clin. North Am. Small Pract.** 34 ed. p.849-66. Pomona - EUA, 2004. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/sdfe/pdf/download/eid/1-s2.0-S0195561604000373/first-page-pdf>. Acesso em: 24 set. 2024.

GOMES, N. B. **Obstrução uretral em gatos: revisão de literatura**. 2020. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://bdta.abcd.usp.br/directbitstream/1f67d485-5415-415d-842a-6dc5fef0b61/Nicole Bertolino Gomes Obstrucao uretral em gatos.pdf>. Acesso em: 17 out. 2024.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Introdução à Bioquímica Clínica Veterinária**. 3 ed. Porto Alegre - RS. Editora da UFRGS, 2017. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2022/07/Intro Bioq Clin Vet3.ed-2017.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2024

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 13 ed. Barueri - SP: Guanabara Koogan, 2017.

HOPPER, K.; EPSTEIN, S. E.; KASS, P. H.; MELLEMA, M. S. Evaluation of acid–base disorders in dogs and cats presenting to an emergency room. Part 1: Comparison of three methods of acid–base analysis. **Journal of Emergency veterinary and Critical Care**. [s.l.], 2014. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/vec.12215>. Acesso em: 17 set. 2024.

JOHNSON, P. J. Electrolyte and acid-base disturbances in the horse. **Vet Clin North Am Equine Pract**, v.11, p.491-514. [s.l.], 1995. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749073917303127>. Acesso em: 20 jul. 2024.

LEE, J. A.; DROBATZ, K. J. Characterization of the clinical characteristics, electrolytes, acid-base, and renal parameters in male cats with urethral obstruction. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 13, n. 4, p. 227–233, 2003. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1534-6935.2003.00100.x>. Acesso em: 29 nov. 2024

LIMA, J. H. V. **Cistite Idiopática Felina: alterações associadas ao estresse**. Orientadora: Ana Candeias, 2022. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Faculdade Anhanguera, Leme, 2022. Disponível em: https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/49447/1/JULIANA_HELENA.pdf?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 12 jul. 2024.

MELO, U. P. **Suporte nutricional e fluidoterápico, associados ou não à glutamina, em equinos submetidos à privação alimentar e realimentação**. Orientadora Profa. Maristela Silveira Palhares, 2012. 253 f. Tese, Doutorado em Ciencia Animal - Universidade Federal De Minas Gerais, Escola de Veterinária. Belo Horizonte, 2012. Disponível em:

<https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/48603/4/Ubiratan%20Pereira%20de%20Melo%20-%20Vers%c3%a3o%20final.pdf>. Acesso em: 04 jun 2025.

MONTANHIM, G. L.; MARANGONI, J. M.; PIGOSSI, F. O.; DEL BARRIO, M. A. M.; FERREIRA, M. A.; CARVALHO, M. B.; MORAES, P. C. Protocolo emergencial para manejo clínico de obstrução uretral em felinos. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 22–28, 2019. Disponível em: <https://www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/view/38000/42679>. Acesso em: 13 out. 2024.

MUIR, W. W.; MORAIS, H. S. A. Acid-base balance: tradicional and modified approaches. **Lumb & Jones' Veterinary anesthesia**. 3 ed. Baltimore: Williams e Williams, 1996. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1576753/>. Acesso em: 20 jul. 2024.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 6 ed. Barueri - SP: GEN Guanabara Koogan, 2023.

OKANO, F. Y. . **Intervalo de referência para gases e eletrólitos de sangue venoso de gatos saudáveis**. Orientador: Prof^a. Dr^a. Stella de Faria Valle, 2021. 24 f. Tese, Trabalho de Conclusão de Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituição. Porto Alegre, 2021. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/271393> . Acesso em: 16 ago. 2024.

OLIVEIRA, J. L. P. **Uretrostomia perineal em felinos: revisão**. Clín. Vet.. v.4, p. 38-42, 1999. Disponível em: https://scholar.google.pt/scholar?lookup=0&q=Uretrostomia+perineal+em+felinos:+revis%C3%A3o&hl=pt-BR&as_sdt=0,14. Acesso em: 10 jul. 2024.

OLIVEIRA, P. R.; ANGELOS, T. A.; OLIVEIRA, O. P.; TRIVILIN, L. O. Fatores de risco anestésico associados a felinos com obstrução uretral: revisão de literatura. **XXVII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XXIII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e XIII Encontro de Iniciação à Docência** - Universidade do Vale do Paraíba, 2023. Disponível em: https://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2023/anais/arquivos/0378_0378_01.pdf. Acesso em: 04 jun. 2025

OSBORNE, C. A. Redefinition of the feline urologic syndrome: feline lower urinary tract disease with heterogeneous causes. **Vet Clin North Am Small Anim** v. 14 p. 409-438, 1984. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6429924/>. Acesso em: 16 jul. 2024.

PANCINI, H. P.; SOUZA, L. G.; SANTOS, L. S.; PAGANINI, A. P. **A dieta como um fator de prevenção e tratamento de urolitíase em cães e gatos**. Multi-Science Research, Vitória, v. 3, n. 1, p. 71–78, jan./jul. 2020. Disponível em: <https://msrreview.multivix.edu.br/index.php/msr/article/view/59/pdf>. Acesso em: 14 ago. 2024.

PANG, D. S.; BOYSEN, S. Lactato em Cuidados Críticos Veterinários: Fisiopatologia e Manejo. **Revista da Associação Americana de Hospitais Veterinários**. V. 43, n.

5, p. 270–279, 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/6017862_Lactate_in_Veterinary_Critical_Care_Pathophysiology_and_Management. Acesso em: 28 nov. 2024

REDAVID, L. A.; SHARP, R. C.; MITCHELL, M. A.; BECKEL, N. F. Medições de lactato plasmático em gatos saudáveis. **Revista de Emergência Veterinária e Cuidados Críticos**, 2012, v. 22, 5 ed, p. 580–587. West Bridgewater, MA. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1476-4431.2012.00801.x>. Acesso em: 30 nov. 2024.

REGO, F. G. M.; ANGHEBEM, M. I.; SANTOS-WEISS, I. C. R.; MOURE, V. R.; PICHETH, G. F.; VOLANSKI, W.; VALDAMERI, G; PICHETH, G. Caracterização de Distúrbios na Regulação Ácido-Base: Uma Abordagem Didática e Intuitiva. RBAC - **Revista Brasileira de Análises Clínicas**. Fortaleza, 2020, n. 4, p. 337-345, dez, 2020. Disponível em: [Caracterização dos distúrbios da regulação ácido-base: uma abordagem didática e intuitiva | Rev. bras. anal. clin;52\(4\): 337-345, 20201230. tab. ilus | LILACS](https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2012.00801.x). Acesso em: 9 set. 2024.

RIBEIRO FILHO, J. D.; ABREU, J. M. A.; ALVES, G. E. S.; DANTAS, W. M. F. Hemogasometria em equinos com compactação experimental do cólon maior tratados com sene, fluidoterapia enteral e parenteral. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.37, n.3, p.755-761, jun, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/8QBwPRMHPkGNVjrvZ4mGNpj/>. Acesso em: 20 jul. 2024.

RODRIGUES, T. O. **Doença do trato urinário inferior felino do diagnóstico ao tratamento: revisão de literatura**. 2021. 23 f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Clínica Médica de Pequenos Animais) – Universidade de Brasília, Brasília, 2021. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/34384/1/2021_ThayaraOliveiraRodrigues_tcc.pdf. Acesso em: 8 ago. 2024.

SANTOS, L. G. **Abordagem clínica e anestésica de felinos machos com obstrução uretral**. Orientador: Prof. Eduardo Raposo Monteiro. 2018. 37f. Monografia (Trabalho de conclusão de curso em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/193751>. Acesso em: 9 set. 2024.

SCHAEFER, G. C. **Avaliação clínico-laboratorial da obstrução uretral em felinos domésticos**. Orientador: Félix Hilario Diaz Gonzalez. Dissertação, publicado na universidade federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Porto Alegre, BR - RS, 2017. 59f. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/156921>. Acesso em: 20 jul. 2024.

SILVA, C. P. C.; SILVA, E. P. **Obstrução uretral em felinos machos castrados: estudo retrospectivo no Hospital Veterinário Mário Dias Teixeira da UFRA**. 2019. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2019. Disponível em: https://veterinaria.ufra.edu.br/images/tcc-defendidos/2019-2/CRISTIANE_PARRA_CARNEIRO_DA_SILVA_E_EMANUELLE_PAIVA_DA_SILVA.pdf

SILVA, R. D. **Avaliação dos distúrbios ácido-base e eletrolíticos de cães com acidose e cetoacidose diabética.** Orientador: Profa. Dra. Márcia Mery Kogika. Tese (apresentada ao Programa de Pós-graduação em Clínica Veterinária para obtenção do título de Doutor em Medicina Veterinária), publicado na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, 2006. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10136/tde-20042007-122320/publico/RicardoDuarteSilva.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2024.

STOCKHMAN, S. L; SCOTT, M. A. **Fundamentos de Patologia Clínica Veterinária.** Barueri - SP: Guanabara Koogan, 2011.

WESTROPP, J. L., BUFFINGTON, T. C. A. & CHEW, D. **Feline Lower Urinary Tract Diseases.** p. 1828-2850. In: Ettinger S.J. & Feldman E.C. Editora. Livro-texto de medicina interna veterinária. Vol. 2 . 6º ed. Elsevier Saunders, St. Louis. [s.], 2005. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1624925/>. Acesso em 10 jul. 2024.

ZHAO, Z.; WANG, L.; GAO, W.; HU, F.; ZHANG, J.; REN, Y.; LIN, R.; FENG, Q.; CHENG, M.; JU, D.; CHI, Q.; WANG, D.; SONG, S.; LUO, M.; ZHAN, C. A Central Catecholaminergic Circuit Controls Blood Glucose Levels during Stress. V 95. 1 ed. P138-152. **Revista Neuron**, Elsevier Inc, China, 2017. Disponível em: [https://www.cell.com/neuron/fulltext/S0896-6273\(17\)30469-5?returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0896627317304695%3Fshowall%3Dtrue](https://www.cell.com/neuron/fulltext/S0896-6273(17)30469-5?returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0896627317304695%3Fshowall%3Dtrue). Acesso em: 29 nov. 2024.

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE CARNE MOÍDA COMERCIALIZADA EM MATIPÓ – MINAS GERAIS

ACADÊMICAS: Bruna Stella Lopes Costa e Juliana Lima Dornelas

ORIENTADOR: Prof. D.Sc. Ítalo Stoupa Vieira

LINHA DE PESQUISA: Controle da Qualidade de Produto de Origem Animal

RESUMO

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) constituem uma preocupação significativa para a saúde pública, devido à sua elevada capacidade de disseminação por meio da ingestão de alimentos contaminados. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo realizar a análise microbiológica de carne moída bovina comercializada na cidade de Matipó/Minas Gerais, com foco na pesquisa de microrganismos como *Listeria* spp. e Coliformes Termotolerantes. Foram coletadas três amostras de acém moído provenientes de diferentes estabelecimentos comerciais da cidade, as quais foram submetidas a análises laboratoriais específicas. Os testes microbiológicos voltados à detecção de *Listeria* spp. incluíram cultivo em meios seletivos apropriados e a realização de provas confirmatórias, como coloração de Gram, testes de Catalase, Motilidade, Vermelho de Metila e Voges-Proskauer. Das três amostras analisadas, nenhuma apresentou resultado positivo para *Listeria* spp. e Coliformes Termotolerantes, mas evidenciou contaminação por outro microrganismo sugerindo condições higiênico-sanitárias ineficientes no ambiente dos estabelecimentos analisados. Apesar do resultado negativo, é importante reforçar a necessidade de constante monitoramento microbiológico ao longo da cadeia de produção e comercialização de carnes, especialmente da carne bovina moída, uma vez que a presença de patógenos como *Listeria* spp. representa um risco significativo à saúde pública. O estudo ressalta a importância da adoção rigorosa de boas práticas de manipulação, conservação e processamento.

PALAVRAS-CHAVE: carne moída; *Listeria* spp.; coliformes termotolerantes; doenças transmitidas por alimentos.

1 INTRODUÇÃO

Alimento é toda substância apresentada em estado sólido, líquido ou pastoso com o objetivo de fornecer ao organismo elementos essenciais para sua formação, manutenção e desenvolvimento (Ferrão, 2017). A carne é um produto de origem animal considerada uma matéria-prima alimentar, pois primordialmente está em estado bruto e, para que possa ser consumida, é necessário que sofra transformações de natureza química, física ou biológica. A cadeia produtiva da carne tem uma linha industrial expressiva para o processamento e abate de bovinos, assim, espera-se que o produto final tenha um padrão de qualidade física, sanitária e nutricional (Malafaia; Biscola, 2023).

No Brasil, a carne bovina é a segunda mais consumida, sendo a carne moída uma boa opção para os brasileiros, uma vez que, essa proteína, mesmo sendo provida de cortes cárneos menos nobres, tem boa característica sensorial e palatável, além de sua versatilidade e praticidade no seu preparo (Silva *et al.*, 2022). Concomitante a isso, ela é descrita como produto cárneo cru resultante da moagem de músculos provenientes de carcaças de bovinos que são submetidas posteriormente ao processo de resfriamento ou congelamento (Brasil, 2022).

É importante destacar que esse tipo de carne é suscetível à deterioração devido ao rompimento das fibras musculares durante o processo de moagem (Ferreira; Caminotto, 2020). Ademais, a sua alta atividade de água e teores de proteínas e sais minerais criam um ambiente propício para o crescimento de microrganismos. Associado a isso, a manipulação inadequada da matéria prima resulta em um produto contaminado, que pode ter a presença de microrganismos como a *Listeria spp.* e Coliformes Termotolerantes, que são responsáveis por doenças transmitidas pelo alimento (DTAs) (Nogueira; Mansur; Souza, 2019).

O objetivo do presente trabalho foi realizar a análise microbiológica de amostras de carne moída comercializadas no município de Matipó – Minas Gerais, com foco na pesquisa de *Listeria spp.* e coliformes termotolerantes, a fim de verificar a qualidade da matéria prima e averiguar se há ou não a presença de patógenos que apresentem risco aos consumidores.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Composição da carne bovina

A carne bovina é composta principalmente por 75% de água, 20% de proteínas, 5% de lipídios, 1% de carboidratos e 1% de vitaminas e minerais. Esses percentuais sofrem variações de acordo com a raça do bovino, com a nutrição que eles recebem ao longo de sua vida e com a idade de abate. Exemplos disso são animais mais novos que têm maior percentual de gordura e, conseqüentemente, apresentam também uma carne com maior maciez, assim como as proteínas, que são determinantes da suculência (Ferreira *et al.*, 2023).

2.2 Conversão do músculo em carne

O tecido muscular esquelético representa 40 a 50% do peso corporal do animal e é formado por feixes de células longas, as chamadas fibras musculares

esqueléticas. Essas fibras são delimitadas por uma membrana denominada sarcolema, que, dentro do seu citoplasma, contém as miofibrilas. Dentro dessas miofibrilas há uma alternância de faixas claras (Banda I) e escuras (Banda A), no qual no centro da banda I aparece uma linha transversal escura, a linha Z. Além disso, a estriação da miofibrila é devido à repetição de sarcômeros (Mülhbauer, 2022).

As miofibrilas possuem quatro tipos de proteínas, sendo a primeira a miosina; a segunda é a actina que se combina com a miosina para a contração muscular; a terceira é a troponina que tem atração com a tropomiosina, que por sua vez é a última proteína e tem como função a inibição da ligação da actina com a miosina (Pauli, 2024).

Depois do abate, acontece a interrupção do fluxo sanguíneo do animal e o seu tecido muscular, na tentativa de manter a homeostase, logo busca fontes de energia armazenadas no seu próprio corpo, como o ATP e a creatina fosfato (CP) presentes nos músculos em pequenas quantidades, tornando assim o glicogênio a principal fonte de energia. Sendo assim, ocorre a degradação do glicogênio produzindo o ácido lático, ocorrendo o acúmulo desse ácido no músculo, o que acarreta na descida do pH no *post mortem* (Rossi, 2022).

A falta de oxigênio leva à transformação da oximioglobina em mioglobina, que futuramente se transforma em metamioglobina. Esse processo tem como consequência a alteração da cor da carne. Concomitante a isso, pela falta de ATP, acontece a junção definitiva dos filamentos de actina e miosina caracterizando uma contração já na fase de *rigor mortis*. Por fim, as cadeias proteicas se agregam, o que diminui o espaço disponível para as moléculas de água, promovendo uma exsudação, o que leva a carne a ter uma menor capacidade de retenção de água (Nandi; Guerios, 2020).

O tempo para que ocorra o *rigor mortis* depende de fatores internos, como a reserva de glicogênio e de CP, ou seja, quanto mais glicogênio o animal tiver, mais tardiamente inicia essa fase de rigor. Enquanto isso, o fator externo mais importante é a temperatura, uma vez que a queda do pH ocorre mais lentamente quando menor for a temperatura da carne. Além disso, o final da fase de rigor acontece com a degradação da ultraestrutura da fibra muscular (Palma, 2017).

A refrigeração das carnes na temperatura de 0°C é de extrema importância nessa fase, pois limita a multiplicação bacteriana, além de impedir a proliferação de novas cepas bacteriológicas. Sendo assim, a temperatura de congelamento inferior a

-10°C é a ideal para cessar totalmente a existência de microrganismos nas peças cárneas (Palma, 2017).

2.3 Características organolépticas da carne bovina

2.3.1 pH

Após o abate dos animais, as reservas de glicogênio são convertidas em ácido láctico por meio de vias anaeróbicas, e esse ácido é o responsável pela acidificação das carnes, que ocorre em até 48 horas. Ademais, o pH dos bovinos vivos é de 6,9 a 7,2. Quando o músculo é convertido em carne, se espera um pH de 5,4 a 5,9. Por fim, se o bovino apresentar valor de pH superior a 6,2 após 24 horas de abate pode ser o indicativo de ocorrência de carne DFD (*dark, firm and dry*), ou seja, uma carne dura, escura e seca devido ao estresse crônico ou o não respeito ao período de descanso dos animais no frigorífico, sendo essa carne mais suscetível à multiplicação bacteriana, além de ter vida de prateleira reduzida (Lima *et al.*, 2023).

2.3.2 Capacidade de retenção de água

A capacidade de retenção de água (CRA) tem grande importância tanto para a indústria quanto para o consumidor. Para a indústria, esse fator de reter a água é importante devido ao rendimento da carcaça, pois durante o processamento ocorre perda por gotejamento e evaporação. Já para o consumidor final, deve-se ao fato da perda da suculência na hora do cozimento, o que não traz efeitos deletérios na qualidade do produto. Outros fatores externos podem também alterar essa CRA, como, por exemplo, o estresse pré-abate, o pH, a raça e a idade desse animal (Rodrigues *et al.*, 2023).

2.3.3 Aspecto e Cor

O que caracteriza a coloração vermelha na carne bovina é a mioglobina, uma proteína conjugada pertencente ao grupo heme. Vale ressaltar que a mudança da cor da carne afeta diretamente na rejeição do consumidor ao produto, uma vez que, se a coloração não for semelhante ao vermelho-cereja brilhante, automaticamente o aspecto dessa peça cárnea não será de qualidade. Além disso, outros fatores também podem alterar o aspecto e a cor, como o pH, o armazenamento e o resfriamento (Santos, 2022).

2.4 Doenças transmitidas por alimentos

As doenças transmitidas por alimentos (DTA) são evidenciadas no mundo todo acarretando problemas a nível de saúde pública e também prejuízos na comercialização desses produtos. No Brasil, a região Sudeste é a que possui o maior índice de DTA nos últimos 17 anos, sendo de 39,2% de prevalência (Verçoza *et al.*, 2024). A contaminação da carne moída pode acontecer devido a falhas na sua produção primária, no momento em que o animal ainda vivo apresenta alguma afecção que passou despercebida ou até mesmo no seu abate, na sua distribuição, devido ao fato das condições higiênico-sanitárias, como a refrigeração adequada não cumprida, e no processamento, quando a peça de acém passa por um moedor, que não foi higienizado da maneira correta, levando a proliferação de bactérias (Alves *et al.*, 2024).

A *Listeria spp.* é uma bactéria caracterizada como bastonete, gram-positivo e não produz esporos ou cápsulas. Ela possui capacidade de se multiplicar em temperaturas variadas, além de suportar processos de descongelamento e congelamento, sendo assim, um risco para a indústria cárnea por seu alto potencial de sobrevivência (Lança *et al.*, 2025). Concomitante a isso, ela pode ser encontrada no solo, na água e em animais, sendo todos esses considerados meios de contaminação. Porém, em humanos, a principal transmissão ocorre por origem alimentar, principalmente quando a carne bovina é armazenada sob refrigeração por longos períodos e consumida sem aquecimento. (Dias, 2023). Dito isso, a listeriose pode causar doenças gastrointestinais se manifestada de forma não invasiva e, caso seja na forma invasiva, acontece infecções no sistema nervoso central (SNC), como meningite e encefalite (Rossi, 2022).

Os coliformes termotolerantes são bacilos gram-negativos, não formadores de esporos, capazes de fermentar a lactose com produção de gás a uma temperatura de 35°C a 37°C e estão presentes nas fezes de animais, como os bovinos (Oliveira *et al.*, 2015). A sua presença na carne moída sugere condições higiênico-sanitárias insuficientes. A bactéria de maior destaque desse grupo é a *Escherichia Coli* e esta é responsável por causar infecções intestinais, sendo descritas como *E. Coli* diarreiogênicas (DEC) (Lima, 2016). Vale ressaltar que há um sorotipo de *E. coli* produtora da toxina (STEC), que é encontrado no intestino de bovinos, causam diarreias sanguinolentas e colites hemorrágicas (Lima, 2016).

3 METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa experimental com o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica da carne moída comercializada na cidade de Matipó/Minas Gerais.

Foram adquiridas três amostras de acém moído, cada uma contendo cerca de 100 gramas, comercializadas nos estabelecimentos A, B e C do município de Matipó, em Minas Gerais. As amostras foram submetidas ao processo de moagem nos respectivos estabelecimentos no mesmo instante da compra e armazenadas em sacos plásticos previamente identificados, acondicionadas em caixa isotérmica e transportadas para o Laboratório de Microbiologia do Hospital Veterinário Univértix. Em seguida, foram submetidas à análise. Nas amostras, foi investigada a presença de *Listeria spp.* e coliformes termotolerantes.

3.1 Pesquisa de *Listeria spp.*

No laboratório, as amostras foram maceradas sob condições assépticas, pesadas na balança analítica e utilizado 25g de cada uma. Posteriormente, foi submetida ao processo de maceração, a fim de uniformizar a amostra e, em seguida, diluída em 225 mL de água peptonada 0,1% a uma diluição de 1 mL da solução macerada para 10mL de caldo *Listeria* Enrichment Broth (LEB) até atingir a diluição de 10^{-6} . Sucessivo a esse processo, a mistura foi levada à estufa na temperatura de 36° C por 24 horas (Brasil, 2003).

Após o primeiro enriquecimento seletivo, transferiu-se 0,1mL da cultura para o tubo contendo 10mL de Caldo Fraser, no qual ficou incubado a 36° C por 48 horas.

Após esse período de incubação, pegou-se a cultura e transferiu-a para uma placa de *Listeria* Chromogenic (LC), onde ficou por 24 horas. Com a presença de colônias de *Listeria*, a alça de platina foi utilizada para coletar uma porção dessa cultura, sendo transferida para uma lâmina a fim de fazer a análise microscópica de coloração de Gram e Catalase, além dos outros testes confirmatórios, como o de motilidade, o Vermelho Metila (VM) e o Voges-Proskauer (VP).

A primeira prova para confirmar a presença de *Listeria* foi o teste da catalase. Em uma lâmina limpa, com auxílio da alça de platina, retirou-se uma alíquota do cultivo e misturou-a com uma gota de peróxido de hidrogênio 3%. Assim, a presença de catalase se traduziu por desprendimento de bolhas de oxigênio.

O segundo teste confirmatório foi a coloração de Gram. Nesse experimento, por meio da alça de platina, coletou-se uma colônia de bactéria da placa de *Listeria Chromogenic* (LC) e replicou-a em uma lâmina limpa de microscópio junto com a solução salina estéril para facilitar o espalhamento por toda a superfície, para que fosse facilitada a visualização das células coradas. Após essa mistura, foi realizado um esfregaço e essa lâmina foi transferida sobre a chama de fogo do Bico de Bunsen, até que estivesse completamente seca. Esse procedimento visa garantir a fixação da amostra, evitando a perda do material durante as etapas de lavagem entre os corantes utilizados (Brasil, 2003).

Após a lâmina já se encontrar seca por completo, o próximo passo foi cobrir o esfregaço com solução de Cristal Violeta por um minuto, já que esse tem a capacidade de penetrar na parede de ambos os tipos de células (Gram + e Gram -). Posteriormente, lavou-se a lâmina com água corrente para retirar o excesso do corante. Após esse processo, cobriu-se novamente a lâmina por um minuto, desta vez com a solução de Lugol, o qual tem função de fixar o corante Cristal Violeta na parede da célula. Novamente lavou-se a lâmina em água corrente e, após esse procedimento lavou-se, também, com álcool absoluto até que não saísse mais corante. Esse processo tem a função de desidratar a matriz glicoproteica. Se for Gram positiva, a célula corou-se em roxo. Se for Gram negativa, o álcool dissolve a membrana externa, de caráter lipídico, deixando a célula descorada e com os poros da matriz glicoproteica abertos (Teixeira, 2020).

O último procedimento foi lavar mais uma vez com água corrente e cobrir o esfregaço com fucsina por 30 segundos. Essa substância só corou, na cor vermelha, bactérias Gram negativas, pois os poros se encontram abertos devido ao álcool utilizado na etapa anterior. Por fim, foi feita novamente a lavagem, secagem e essa lâmina foi colocada em um microscópio na objetiva de imersão (100x), utilizando o óleo mineral, para que se identifique a célula corada.

A terceira prova confirmatória foi analisar a motilidade por meio da inoculação de uma alíquota da cultura em meio SIM. Com uma agulha, a inoculação foi realizada por picada, em seguida, submetida à estufa na temperatura de 25° C por 48 horas. Após a incubação, verificou-se o tipo de crescimento, no qual a *Listeria spp.* apresenta crescimento móvel característico em forma de guarda-chuva.

O quarto teste confirmatório foi o Vermelho de Metila. Constituiu-se a incubação do meio MRVP a 36° C por cinco dias. Após esse período, retirou-se 5 mL da cultura,

aos quais foram adicionadas gotas de solução de vermelho de metila a 0,06%. Assim, o resultado esperado é um halo vermelho em cima da solução, indicando resultado positivo para *Listeria spp.*

A última prova confirmatória foi a Voges-Proskauer (VP). Nela, utiliza-se o mesmo meio do teste VM. Foi retirado 1 mL da cultura e adicionado 0,2 mL de KOH a 40%. Sucessivo a esse procedimento, adicionou-se 0,6 mL de α -naftol a 5%, no qual, como resultado, espera-se uma coloração avermelhada homogênea, indicando positivo para *Listeria spp.*

3.2 Investigação de Coliformes Termotolerantes

Foi realizada também a pesquisa de coliformes termotolerantes nas amostras coletadas de carne moída. Coletou-se 0,1mL da diluição de 10:1 e distribuiu-a em Ágar MacConkey pela técnica Spread Plate, submetendo a estufa na temperatura de 36° C por 24 horas. Após incubação, se houver o crescimento de colônias, elas serão de coloração rosa, sugestivas de coliformes.

Para a confirmação, foram utilizados os tubos de Durhan contendo 10 mL de caldo EC e as colônias foram transferidas para esses tubos por meio da alça de platina previamente flambada. Os tubos permaneceram na estufa na temperatura de 45° C por 24 horas. Ao final desse tempo, a formação de bolhas de gás nos tubos de Durhan confirmaram a presença de coliformes termotolerantes. Além desse processo, inoculou-se no Ágar Verde Brilhante Bile a 2% e o transferiu para incubação por 24 horas e, caso haja formação de gás, evidencia-se o resultado positivo para coliformes (Brasil, 2003).

3.3 Análise e processamento de dados

Os dados do presente trabalho foram organizados em tabelas do Microsoft Excel e apresentados descritivamente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme descrito na metodologia, foram analisadas 3 (três) amostras de acém moído em 3 (três) estabelecimentos distintos, sendo identificados em A, B e C, a fim de pesquisar a presença de *Listeria spp.* e coliformes termotolerantes.

Em primeira análise, após a inoculação da amostra no Ágar *Listeria* Enriquecimento Broth (LEB), foi evidenciada a turgidez nos tubos de ensaio, o que

indica resultado positivo para a proliferação de bactérias na amostra de acém moído do estabelecimento A. Ao transferir essa cultura para o Ágar Listeria Chromogenic (LC), constatou-se a presença de colônias esverdeadas, característica típica de *Listeria spp.*, no qual foi imprescindível a realização de testes confirmatórios. Já em relação às amostras B e C, não foi constatada a presença de colônias esverdeadas na placa de LC. Assim, comprovou-se que o acém moído das amostras B e C não continha a presença de *Listeria spp.*

Na Tabela 1, são apresentados os resultados dos testes confirmatórios para pesquisa de *Listeria spp.* nas amostras de carne moída coletadas em estabelecimentos varejistas de Matipó/MG. O primeiro teste confirmatório realizado foi o de catalase, que consistiu na produção de bolhas de oxigênio, comprovando resultado positivo para catalase. De forma semelhante, a autora Souza (2016) relatou a presença de bolhas de oxigênio em amostras de queijos, na qual evidenciou a existência de *Listeria spp.* Outrossim, vale ressaltar que a catalase é uma enzima e sua importância se dá pelo fato de promover a decomposição do peróxido de hidrogênio (H₂O₂), tendo como resultado a água e o oxigênio (Souza, 2016).

Tabela 1 - Pesquisa de *Listeria spp.* em amostras de carne moída coletadas em estabelecimentos varejistas de Matipó/MG

Amostra	Catalase	Gram	Motilidade	Vermelho de Metila	Voges-Proskauer
A	+	+	-	+	-
B	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-

Fonte: Elaborado pelas autoras.

De acordo com a Tabela 1, a coloração de Gram permitiu observar a morfologia de bacilo Gram positivo, sendo característico de *Listeria spp.*; semelhante aos resultados do presente estudo, Pessoa *et al.*, (2020) descreveram a mesma morfologia das colônias em salame italiano, o que conclui a presença de *Listeria spp.* O terceiro teste consistiu em analisar a motilidade da bactéria, no qual esperava-se crescimento móvel característico em forma de guarda-chuva, como afirma Rodrigues e Chagas (2024). Porém, obteve-se uma solução de coloração preta, o que evidencia a formação de sulfeto de hidrogênio (H₂S). De acordo com Rodrigues, Linhares e Garcia (2021), o aparecimento desse gás aponta a presença de decomposição de

matéria orgânica. Ademais, confirma-se o resultado negativo para *Listeria spp.*, uma vez que esse patógeno não tem capacidade de produzir H₂S.

A quarta prova, Vermelho de Metila (VM), tem a função de evidenciar que a bactéria tem ação fermentativa sobre a glicose produzindo ácido lático (Rodrigues; Chagas, 2024). E esse processo é caracterizado pela formação de um halo vermelho sobre a mistura, sendo sugestivo para *Listeria spp.* O último teste, Voges-Proskauer (VP), como referido por César *et al.* (2011), é usado para verificar se a bactéria tem a capacidade de metabolizar a glicose e transformá-la em acetoína, sendo este um produto intermediário neutro. Esse processo é validado ao formar uma solução de coloração vermelha (Tabela 1). Assim, no experimento, constatou-se uma solução de cor amarela, o que indica resultado negativo para *Listeria spp.*

Com base nas provas confirmatórias apresentadas na Tabela 1, conclui-se que a amostra A também não conteve a presença de *Listeria spp.*, uma vez que dos cinco testes confirmatórios, apenas três apresentaram indícios compatíveis com *Listeria spp.*, não sendo possível confirmar a presença de *Listeria spp.*, uma vez que o resultado negativo em um dos testes confirmatórios já indica a ausência do patógeno. Além disso, é notória a proliferação de outro tipo bacteriano devido à formação de colônias.

O açougue, na cadeia de produção da carne, é o elo entre o armazenamento, manipulação e o processamento com o consumidor, sendo o responsável pela implantação de medidas de prevenção e controle para evitar a contaminação (Lança *et al.*, 2025). No entanto, observa-se que na amostra A, o estabelecimento varejista não está em conformidade com as normas sanitárias vigentes, uma vez que houve a proliferação de colônias bacterianas, e estas mesmo não sendo sugestivas de *Listeria spp.*, indicam a presença de outro tipo de microrganismo, no qual pode ocasionar uma DTA, configurando um risco significativo à saúde pública.

Nessa perspectiva, é válido ressaltar que as DTAs podem ser ocasionadas por diversos patógenos, e eles possuem a capacidade de crescer em superfícies de diversos alimentos, como carnes frescas ou processadas. Além disso, a listeriose, causada pela *Listeria spp.*, em território nacional, é descrita como uma doença subdiagnosticada e subnotificada, isso se dá principalmente ao fato de que os brasileiros, ao apresentarem sinais clínicos sugestivos à contaminação por alimentos, não procuram ajuda médica nem buscam informações sobre como acontece a contaminação.

O fato de nenhuma das amostras ter apresentado um resultado positivo para *Listeria spp.*, ressalta um achado relevante e satisfatório, levando em consideração o elevado potencial patogênico dessa bactéria e os riscos que ela traz à saúde pública. Embora tenha sido constatado outro tipo bacteriano não identificado, conforme descrito no presente trabalho, o resultado reforça a necessidade de fiscalização rigorosa, o manejo eficiente de equipamentos e utensílios de uso profissional para o manuseio de carnes bovinas, a capacitação de manipuladores de alimentos e conscientização dos consumidores quanto à importância do correto preparo e armazenamento dos alimentos.

Para a pesquisa de coliformes termotolerantes, as amostras foram submetidas ao meio Ágar MacConkey, tendo como resultado a formação de colônias de coloração entre azul e roxo, sugestivas de resultado positivo, assim como referido por Sato *et al.* (2008). Assim, para confirmação, foi necessária a realização de dois testes: o primeiro por meio dos tubos de Durhan contendo caldo EC; o segundo, no Ágar Verde Brilhante Bile. Na Tabela 2, são apresentados os resultados dos testes para investigação de coliformes termotolerantes nas amostras de carne moída coletadas em estabelecimentos varejistas de Matipó/MG.

Tabela 2 – Pesquisa de Coliformes Termotolerantes em amostras de carne moída coletadas em estabelecimentos varejistas de Matipó/MG

Amostra	Caldo EC	Verde Brilhante Bile
A	-	-
B	-	-
C	-	-

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Portanto, com base na realização dos experimentos, ambas as provas constataram que nenhuma das 3 (três) amostras apresentou resultado negativo para coliformes termotolerantes (Tabela 2). Assim como discorrido por Ferreira *et al.* (2017), ao analisarem hortaliças minimamente processadas, as amostras não apresentaram turvação nem formação de gás no tubo de Durhan. Esse resultado significa que, assim como o presente trabalho, não houve fermentação de lactose, como afirma a autora Moreira (2025) em seu trabalho sobre a qualidade microbiológica de queijos de massa semicozida.

A comprovação da inexistência de coliformes termotolerantes nas amostras estudadas evidencia um manejo sanitário eficiente no abate de bovinos. Isso porque a presença desses patógenos na carne bovina é um forte indicativo de contaminação fecal ou da existência de bactérias patogênicas comumente encontradas no trato intestinal, como referido por Kiel e Becker (2011).

Vale ressaltar que, o resultado negativo para coliformes termotolerantes indica que o processo de evisceração — retirada dos órgãos de dentro das carcaças bovinas — foi efetuada de forma adequada, uma vez que, esses patógenos são encontrados nas fezes dos animais e é de extrema importância que essas vísceras sejam extraídas de forma intacta, sem perfurações para que não haja a contaminação por conteúdo fecal, assim como foi discorrido pela autora Soares (2021).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos foram satisfatórios, sobretudo pela ausência de *Listeria spp.* e coliformes termotolerantes em todas as amostras analisadas. Esse achado revela a conformidade com os padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente para *Listeria spp.* e coliformes termotolerantes, mas evidencia a necessidade de boas práticas sanitárias, refletindo um controle eficaz na distribuição da carne. Assim, este estudo reforça a importância da fiscalização rigorosa dos estabelecimentos varejistas, com foco na capacitação dos manipuladores, no uso correto de equipamentos, além do manejo sanitário eficiente dos instrumentos e na conscientização da população quanto ao preparo adequado dos alimentos. Garantir a qualidade e inocuidade da carne bovina moída é uma medida essencial para a prevenção de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) e para a promoção da saúde pública.

REFERÊNCIAS

ALVES, Elizabeth Simões do Amaral; **MEDEIROS**, Anna Karolyne de Araujo; **SILVA**, Denise Maria; **AMORIM**, Felipe da Silva; **SILVA**, Stefanny Arielle Gomes; **SILVA**, João Manoel; **CADENA**, Pabyton Gonçalves; **MEDEIROS**, Elizabeth Sampaio. Presença de coliformes em carne bovina moída comercializada em mercado público. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, Curitiba, v. 7, n. 3, p. 1–9, maio/jun. 2024. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/73230/51241>. Acesso em: 21 nov. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Capítulo X – Número mais provável de coliformes totais e coliformes termotolerantes em alimentos; Capítulo XIV – Pesquisa de *Listeria monocytogenes*. In: _____. Instrução Normativa SDA nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 set. 2003. p. 36-40; 59-66.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria SDA nº 664, de 30 de setembro de 2022. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de carne moída. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 188, 03 out. 2022. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-sda-n-664-de-30-de-setembro-de-2022-433278402>. Acesso em: 25 maio 2025.

CESAR, A. P. R.; MESQUITA, A. J.; PRADO, C. S.; NUNES, I. A.; FILHO, E. S. A. *Listeria* spp. e *Listeria monocytogenes* na produção de salsichas tipo hot dog. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 12, n. 2, p. 339–352, 2011. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/7452>. Acesso em: 5 jun. 2025.

DIAS, Joel Pereira. **Natural compounds in attenuating virulence in *Listeria monocytogenes***. 2023. Dissertação (Mestrado em Ciências Biomédicas) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Beira Interior, Covilhã, 2023. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.6/13594>. Acesso em: 21 nov. 2024.

FERRÃO, Luana Limoeiro. **Bromatologia**. Rio de Janeiro: Editora Estácio, 2017.

FERREIRA, Cláudia Colamarco; GREGÓRIO, Eric Liberato; COSTA, Jéssica Deoclécia; PAULA, Rubiana Balmant Oliveira; ARAUJO NETA, Haydée Adami Goes; FONTES, Mariana Dias. Análise de coliformes termotolerantes e *Salmonella* sp. em hortaliças minimamente processadas comercializadas em Belo Horizonte-MG. **HU Revista**, [S. l.], v. 42, n. 4, p. 307–313, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/hurevista/article/view/2588>. Acesso em: 5 jun. 2025.

FERREIRA, Joyanne Mirelle de Sousa; PESSOA, Rosa Maria dos Santos; PESSOA, Ângela Maria dos Santos; COSTA, Dinah Correia da Cunha Castro; RODRIGUES, Hérick Pachêco; LIMA, Juliana dos Santos; CAMPOS, Fleming Sena; GOIS, Glayciane Costa. Parâmetros de qualidade avaliados em carne bovina: uma revisão. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 1319-1332, abr/jun, 2023. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/59810/43236>. Acesso em: 23 nov. 2024.

FERREIRA, Luisa; CAMINOTTO, Eriane de Lima. Análise sensorial e físico-química de carne moída bovina na cidade de Araquari/SC. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 4, p. 20137-20144, mar/abr, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/8963/7660>. Acesso em: 22 nov. 2024.

KIEL, Greicy; BECKER, Ana Karine. Análise microbiológica de carne bovina in natura comercializada em supermercados de Cascavel – PR. **Thêma et Scientia**, v. 1 n. 2,

2011. Disponível em:
<https://themaetscientia.fag.edu.br/index.php/RTES/article/view/465>.
Acesso em: 05 jun. 2025.

LANÇA, Natália Cristina; NETO, Otavio Cabral; RIBEIRO, Anna Caroline Batista; PIAUI, Sthefany Coelho; GONÇALVES, Rayane dos Santos; SOUSA, Dára Beatriz Vieira; GOMES, João Vitor D'Alessandro. Parâmetros de qualidade da carne bovina moída: uma revisão. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, [s. l.], v. 6, p. 1-14, 2025. Disponível em:
<https://revista.unipacto.com.br/index.php/multidisciplinar/article/view/3701/3678>.
Acesso em: 25 maio 2025.

LIMA, Natália Faria; GUIMARÃES, Letícia Carvalho; CASTRO, Fabíola Fernandes dos Santos; FIGUEIREDO, Fernanda Nomiya. Pesquisa de *Listeria monocytogenes* em frangos, carne bovina, laticínios e embutidos à venda no Distrito Federal. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 11, n. 4, p. 1-35, 2025. Disponível em:
<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/78915/54601>.
Acesso em: 17 abr. 2025.

LIMA, Nicole Ribeiro. **Prevalência e caracterização de *Escherichia coli* enteroagregativa típica e atípica em amostras de carne moída na cidade de Londrina, PR**. 2016. Dissertação (Mestrado em Microbiologia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016. Disponível em:
<https://repositorio.uel.br/handle/123456789/11543>. Acesso em: 22 nov. 2024.

LIMA, Pamella Pryscila de Alvarenga; FERNANDES, Thais Alves; PAULINO, Patrícia Gonzaga; JUNIOR, Miguel Angelo Leite Mota; AURIEMA, Bruna Emygdio; SOUZA, Daniele Duarte Nunes; UBIALI, Daniel Guimarães; PEREIRA, Gabriela Oliveira; SANTOS, Huarrisson Azevedo; SOUSA, Márcio Reis Pereira. Análise da composição e da qualidade da carne previamente moída comercializada no estado do Rio de Janeiro (RJ) – Aspectos forenses. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 30, p. 1-14, 2023. Disponível em:
<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8670801/31996>.
Acesso em: 22 nov. 2024.

MALAFIA, Guilherme Cunha; BISCOLA, Paulo Henrique Nogueira. **Anuário CiCarne da cadeia produtiva da carne bovina**. Campo Grande: Editora Embrapa, 2023. Disponível em:
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1160117/1/Anuario-CiCarne-cadeia-produtiva-2023.pdf>. Acesso em: 18 out. 2024.

MOREIRA, Ana Paula Silva de Carvalho Seciliano. **Efeito da adição de lavanda (*lavandula angustifolia*) na qualidade microbiológica de queijo de massa semicozida**. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2025. Disponível em:
<https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/36099/1/lavandaqueijoqualidademicrobiologica.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2025.

MÜLHBAUER, Eduarda. **Influência da temperatura na qualidade da carne bovina na agroindústria**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/238338/TCC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 23 nov. 2024.

NANDI, Lethycia Rafaela Saldanha; GUERIOS, Euler Marcio Ayres. A influência do bem-estar no manejo de pré-abate e sua relação com a qualidade final da carne bovina. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG**, [s. l.], v. 3, n. 1, jan./jun., 2020. Disponível em: <https://themaetscientia.fag.edu.br/index.php/ABMVFAG/article/view/355/447>. Acesso em: 23 nov. 2024.

NOGUEIRA, Marcia Francisco Lima; MANSUR, Luciana Ribeiro Coutinho de Oliveira; SOUZA, Cristina Gomes de Souza Vale. Análise microbiológica de carne bovina moída comercializada no município de Campos dos Goytacazes – RJ. **Revista Conhecendo Online: Ciências da Saúde e biológicas**, Campos dos Goytacazes, v. 5, n. 1, 2019. Disponível em: <https://conhecendoonline.emnuvens.com.br/revista/article/view/74/102>. Acesso em 25 nov. 2024.

OLIVEIRA, Alexandre José; SANTOS, Maria Claudia; ITAYA, Nair Massumi; CALIL, Ricardo Moreira. Coliformes termotolerantes: Bioindicadores da qualidade da água destinada ao consumo humano. **Atas de Saúde Ambiental**, São Paulo, v. 3 n. 2, p. 24-29, 2015. Disponível em: <https://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/ASA/article/view/949/880>. Acesso em: 22 nov. 2024.

PALMA, Silvina Ferro. **Transformação do músculo em carne**: influência na qualidade da carne. 2017. Monografia (Obtenção do título de professor coordenador na área disciplinar de Ciência e Tecnologia da Carne) – Instituto Politécnico de Beja, Escola Superior Agrária, Beja, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.12207/4548>. Acesso em: 23 nov. 2024.

PAULI, Kauany. **Influência da alimentação/suplementação aliada ao exercício resistido na hipertrofia muscular**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) – Departamento de Nutrição, Centro Universitário Fasipe, Sinop, 2024. Disponível em: <https://repositorio.fasipe.com.br/server/api/core/bitstreams/433ec2b1-0222-4923-90c2-fb08119857f9/content>. Acesso em: 23 nov. 2024.

PESSOA, Camila Araújo Sousa de Sá; ARAGÃO, Breno Bezerra; COSTA, Caio Alves; SANTOS, Haliny Cristina Silva; SILVA, Maria Goretti Varejão; MOURA, Andrea Paiva Botelho Lapenda. Ocorrência de *Listeria spp.* em salame tipo Italiano comercializados em supermercados do bairro de Casa Amarela, Recife-PE. **Medicina Veterinária**, [S. l.], v. 14, n. 4, p. 341–345, 2020. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/medicinaveterinaria/article/view/2724>. Acesso em: 5 jun. 2025.

RODRIGUES, Armindo; LINHARES, Diana; GARCIA, Patrícia. H₂S – **Sulfeto de Hidrogênio: “aquele” cheiro a ovos podres**. UAciência, [S. l.], 2021. Disponível em: https://noticias.uac.pt/wp-content/uploads/2021/02/Revista-21_02_2021-12182-06e07-UAc-Edicao.pdf. Acesso em: 05 jun. 2025.

RODRIGUES, Milene de Lima; FREITAS, Alice Pratas Glycério; BOTELHO, Luiz Fernando Rocha; OLIVEIRA, Jéssica Guimarães. Avaliação da capacidade de retenção de água em carnes bovinas vendidas em açougues na cidade de Patos de Minas – MG. 2023. *In*: Congresso Mineiro de Inovações Agropecuárias, 14., 2023, Patos de Minas. **Anais [...]**. Patos de Minas: UNIPAM, 2023. p. 113. Disponível em: <https://anais.unipam.edu.br/index.php/comeia/article/view/3703/1733>. Acesso em: 23 nov. 2024.

RODRIGUES, Vanessa de Souza; CHAGAS, Thiago Pavoni Gomes. *Listeria spp.*: características gerais e patogenicidade. **Ciências biológicas e da saúde**: integrando saberes em diferentes contextos, [S. l.], v. 6, p. 152-161, 2024. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/240717037.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2025.

ROSSI, Gabriel Augusto Marques. **Qualidade, tecnologia e inspeção de carnes**. São Paulo: Editora MedVet Ltda, 2022.

SANTOS, Beatriz Ferreira. **Mercado, características e fatores que influenciam a carne bovina**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Escola de Ciências Médicas e da Vida, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2022. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/5391>. Acesso em: 23 nov. 2024.

SATO, Maria Inês Zanoli; HACHICH, Elayse Maria; MENEGOM JR., Nelson; MELO, Adalgisa Maria de Jesus; COELHO, Maria Cristina; BARI, Marisa; RAMOS, Solange Rodrigues. **Monitoramento de *Escherichia coli* e coliformes termotolerantes em pontos da rede de avaliação da qualidade de águas interiores do Estado de São Paulo**. CETESB: Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, São Paulo, 2008. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2013/11/2008-ecoli.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2025.

SILVA, Elen Vanessa; COSTA, Mateus Ribeiro; MONTEIRO, Alice Teixeira; SILVA, Josyane Brasil. Avaliação da qualidade da carne fresca comercializada em açougues da cidade de Castanhal - Pará. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, v. 38, n. 2, p. 43-48, fev/mar, 2022. Disponível em: <https://www.arsveterinaria.org.br/index.php/ars/article/view/1447/1422>. Acesso em: 22 nov. 2024.

SOARES, Letícia Mendes. **Procedimentos humanitários de manejo pré-abate e abate de bovinos**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Escola de Ciências Médicas e da Vida, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/3017>. Acesso em: 23 maio 2025.

SOUZA, Laura Nunes. **Deteccão de *Listeria monocytogenes* em queijos coloniais comercializados no município de Porto Alegre**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/170291>. Acesso em: 05 jun. 2025.

TEIXEIRA, Daniel de Azevedo. Capítulo II – As bactérias: características gerais, classificação, reprodução, metabolismo e principais doenças: classificação de Gram. *In*: _____. **Microbiologia básica**. Teófilo Otoni: Núcleo de Investigação Científica e Extensão (NICE); UNIPAC, 2020. p. 20-21.

VERÇOZA, Andressa; VASCONCELOS, Nancy Borges Rodrigues; OLIVEIRA, Lázaro Heleno Santos; NASCIMENTO, Aryanne da Silva; REZENDE, Daniel Cardoso; BARBOSA, Lídia Bezerra; CORDEIRO, Laysa Lindaura Lau Rocha; BARBOSA, Rosália de Lima. Doenças transmitidas por alimentos e surtos alimentares: uma revisão. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 7236-7250, jan/fev, 2024. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/67609/48116>. Acesso em: 21 nov. 2024.

AVALIAÇÃO DA VARIAÇÃO DO pH DA SECREÇÃO MAMÁRIA DE ÉGUAS E A RELAÇÃO COM A PROXIMIDADE DO PARTO

ACADÊMICA: Isabela Dutra de Alcântara

PESQUISADORA RESPONSÁVEL: Dsc. Vanessa Lopes Dias Queiroz

LINHA DE PESQUISA: Produção e Reprodução Animal

RESUMO

O acompanhamento gestacional é de extrema importância para avaliar a saúde da égua e do feto, sendo o parto um momento decisivo na vida do potro neonato. É de suma importância saber o curso normal de uma gestação em relação às fases do parto e o tempo para que não ocorram intercorrências. Este trabalho trata de um estudo experimental, o qual foi conduzido no Haras São João, situado no município de Santa Margarida, no estado de Minas Gerais. Foram utilizadas oito éguas parturientes saudáveis, da raça Mangalarga Marchador. Dos 320 dias de gestação, em média, até o parto, foram realizadas coletas uma vez ao dia (no período da manhã) da secreção da glândula mamária. Imediatamente, após a coleta, o pH dessa secreção foi analisado através de um teste de fita comercial pHOFF®. Realizou-se análise de variância por medidas repetidas para avaliar os valores de pH em relação ao momento pré-parto entre 72h, 48h e 24h respectivamente. Para as variáveis com $p < 0,05$, foi realizada comparação entre as médias pelo teste de *Tukey*. Os resultados desse estudo indicaram que uma taxa de 57,2% das éguas obtiveram $pH < 7$ nas 24 horas que antecederam o parto. Ocorreu uma diminuição gradual do pH da secreção mamária conforme o parto aproximava-se, com ênfase nas 24 horas anteriores a esse momento. Conclui-se que o método de avaliação da secreção mamária através da fita de pH colorimétrica, quando associado ao acompanhamento gestacional, é um método confiável para identificar a proximidade ao parto, considerando seu baixo custo e fácil manuseio.

PALAVRAS-CHAVE: secreção mâmica; pH; éguas gestantes; parto.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o mercado nacional de equídeos movimenta mais de sete bilhões de reais apenas com a produção de cavalos, e o país possui o maior rebanho da América Latina e o terceiro maior rebanho mundial. A raça Mangalarga Marchador (MM) é a raça brasileira de cavalo mais abundante, os animais são bem conhecidos por seu andamento de marcha e têm um impacto econômico e social significativo nacional e internacionalmente, com a exportação de cavalos e embriões para outros países (MAPA, 2016).

O estado de Minas Gerais tem um alto número de criadores da raça MM e, consequentemente, de registros de nascimentos de equinos da raça, porém um baixo número de equinos por proprietário, pois a maioria dos plantéis são constituídos de poucos animais. Visando os haras, em geral, como empresas, têm-se os neonatos como um lucro, seja para a comercialização direta do animal ou indireta após a maturidade, por meio da venda de coberturas e de embriões (Costa *et al.*, 2004).

Nesse contexto, o acompanhamento gestacional é de extrema importância para avaliar a saúde da égua e do feto, sendo o parto um momento decisivo na vida do potro neonato. É de suma importância saber o curso normal de uma gestação em relação às fases do parto e o tempo gestacional, para que não ocorram intercorrências (Curcio *et al.*, 2019).

O tempo de gestação da espécie equina varia de acordo com as raças, sendo descrito de 320 a 360 dias. Trata-se de um processo de interação entre o aparelho reprodutivo da égua e o desenvolvimento do embrião, em que essas interações se estabelecem para que o desenvolvimento embrionário proceda adequadamente, garantindo um desenvolvimento fetal saudável e o nascimento de um potro a termo, maturo (Rossdale, 1993).

Dessa forma, o acompanhamento do parto e do neonato nas primeiras horas de vida só é alcançado com êxito quando realizado de forma subsequente ao acompanhamento obstétrico periódico e do histórico materno da égua (Curcio *et al.*, 2019).

É sabido que a secreção da glândula mamária, quando o parto está próximo, torna-se mais ácida. Apesar de o mecanismo que altera o pH do colostro não ser conhecido, pressupõe-se que seja pelo aumento de anidrase carbônica, enzima presente no equilíbrio acidobásico. O leite é composto por proteínas, açúcares, gorduras, minerais e imunoglobulinas (Korosue *et al.*, 2013).

Estudos com alteração do pH, do índice BRIX e das concentrações de eletrólitos das secreções da glândula mamária em éguas, no momento próximo ao do parto, apresentam resultados consistentes. O pH em fitas colorimétricas compreende um método eficaz e prático para essa finalidade (Octaviano, 2021). Esse método é de fácil acesso e manuseio, pois se utilizam fitas de pH que apresentam resultado

imediatos, e essas podem ser armazenadas na propriedade; não é invasivo e possui baixo custo (Silva; Oliveira, 2015).

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a variação do pH em leite de éguas gestantes da raça Mangalarga Marchador, a fim de identificar a proximidade do parto.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ANATOMIA E FISIOLOGIA

Alcançar sucesso na reprodução equina depende do conhecimento da anatomia reprodutiva, em conjunto com fisiologia e endocrinologia, além da boa conduta na criação do animal, sempre com um bom manejo sanitário e com a realização de um manejo nutricional adequado (Rodrigues *et al.*, 2017).

Frente à anatomia, sabe-se que o sistema reprodutivo da égua é composto por dois ovários, tubas uterinas, cornos uterinos e corpo uterino, uma cérvix, vagina, vestibulo de vagina e vulva e possui formato em Y (Davies Morel, 2003).

A cérvix se situa entre a vagina e o corpo do útero, protegendo o útero do contato externo, exceto no momento do parto e durante o período de estro. O lúmen chama-se canal cervical e tem dois orifícios, sendo um interno e outro externo. A mucosa forma pregas longitudinais; nela o epitélio contém células produtoras de muco formado por glicoproteínas. Dentre as funções da cérvix, estão o transporte de espermatozoides, através do muco cervical, além da seleção e barreira destes (Rodrigues *et al.*, 2017; Silva, 2020).

A vagina é a porção mais cranial do órgão copulatório feminino, que se prolonga do óstio uterino externo até o óstio externo da uretra. Sua maior parte é retroperitoneal, embora suas partes craniais sejam cobertas por peritônio. É um órgão dilatável para a realização da cópula e também forma o canal para a saída do feto e da placenta durante o parto (Silva, 2020).

Na parte caudal, o assoalho da vagina é chamado vestibulo de vagina, parte comum entre o sistema urinário e reprodutor, já que abriga o orifício uretral e também abriga glândulas como as de Gartner, que são remanescentes dos dutos de Wolff e as vestibulares que são homólogas às bulbouretrais dos machos (Silva *et al.*, 2022; Silva, 2020).

No órgão reprodutor externo, a vulva é a porção formada por lábios vulvares, que se unem nas comissuras dorsal e ventral. O hímem é uma membrana transversal na junção da vulva e da vagina. Na comissura ventral, encontra-se o clitóris, que é o homólogo rudimentar do pênis. Esse se torna bastante proeminente na égua durante o cio, quando é exposto pela eversão dos lábios (Oliveira, 2015; Silva, 2020).

O desempenho reprodutivo dos equinos depende de períodos do ano com maior luminosidade. O aumento ou a diminuição da luminosidade diária são percebidos pela glândula pineal através de mensagens neurais da retina dos olhos; assim, a diminuição da luminosidade diária impulsiona a conversão de triptofano em melatonina (Lima *et al.*, 2022).

Conforme a luminosidade diária aumenta, a inibição do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal, causada pela melatonina, é removida, dando início à dispensa do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), o qual é produzido pelo hipotálamo e estimulará a liberação do hormônio luteinizante (LH) e do hormônio folículo estimulante (FSH), ambos produzidos pela hipófise anterior. As éguas são poliétricas sazonais, ou seja, nos meses de outono e de inverno, não há ciclicidade ovariana em resposta às altas concentrações de melatonina. O tempo de gestação é de cerca de onze meses, considerado longo, e avalia-se a possibilidade de uma nova gestação utilizando o primeiro cio pós-parto, o cio do potro, a fim de reduzir o intervalo entre partos e conferir o nascimento de um potro por ano (Aurich, 2011).

O ciclo estral é composto por uma fase folicular, chamada de estro, na qual a égua se encontra sexualmente receptiva ao macho, e ocorre a ovulação. Nessa fase, o aparelho reprodutor está preparado para aceitar e transportar o sêmen aos ovidutos para a fertilização. Já na fase lútea (diestro), há a presença de um corpo lúteo formado pós-ovulação, e a égua não está receptiva ao garanhão (Silva *et al.*, 1991).

Nas fêmeas, o hormônio FSH participa do crescimento dos folículos ovarianos, e nos machos participa da diferenciação dos espermatozoides nos túbulos seminíferos dos testículos. Já o hormônio LH, nas fêmeas, proporciona a maturação final do folículo, a indução da ovulação e o início da formação do corpo lúteo, enquanto nos machos o hormônio LH induz a síntese de testosterona pelas células intersticiais, estimulando a espermatogênese (Silva *et al.*, 1991).

2.2 ACOMPANHAMENTO GESTACIONAL

Por meio da data da fertilização, deve-se realizar o acompanhamento gestacional. Consta na literatura que o período gestacional pode variar de 320 a 360 dias (Rossdale, 1993).

Faz-se necessário o monitoramento da gestação até o momento do parto, e a ultrassonografia permite fazer essa avaliação, por meio da viabilidade do feto e da placenta, sendo um método efetivo e pouco invasivo. O exame transretal é uma técnica utilizada na rotina, com o transdutor linear de 5 a 10 MHz, enquanto o transabdominal deve ser feito com o transdutor convexo ou setorial de 2 a 8 MHz pela região abdominal da égua gestante, sendo possível a identificação do feto a partir dos 100 dias de gestação (Bucca *et al.*, 2005).

Para avaliação da biometria fetal e do batimento cardíaco, além da visualização do polo caudal da junção útero-placentária (JUP), usa-se a ultrassonografia transretal que também permite realizar o diâmetro da órbita para predizer o tempo de gestação, sendo a medida mais facilmente realizada (Cúrcio *et al.*, 2019 ;Bucca *et al.*, 2005).

Avaliação de JUP deve ser feita com o transdutor alinhado à cérvix e seguir, em sentido cranial, a região do corpo uterino, permitindo assim identificar a imagem da artéria uterina e dorsal, uma região homogênea hiperecótica que corresponde à união do alantocórion à parede uterina (Bucca *et al.*, 2005).

Usualmente, o valor da JUP é a média de três medidas, e é comparada aos valores reportados na literatura. Éguas de primeira cria apresentaram valores maiores de JUP em comparação às éguas pluríparas. Também deve ser considerado esse fato durante a realização do exame (Hendriks *et al.*, 2009).

A avaliação dos valores de JUP associada aos sinais clínicos, como desenvolvimento precoce de úbere, lactação precoce ou secreção vulvar e áreas de descolamento com presença de secreção, são sugestivos de placentite (Canisso *et al.*, 2013).

A placenta da espécie equina é classificada como difusa, epiteliocorial e adeciuada. Os microcotilédones do alantocórion, difusos no endométrio, fixam a placenta, exceto no óstio uterino interno, na região denominada estrela cervical. Essa área é a mais afetada por placentites (Troedsson, 2003).

Os agentes causadores da placentite incluem bactérias, fungos, vírus e protozoários. Na égua, a placentite é causada principalmente pela infecção ascendente, a qual ingressa no útero através da cérvix, derivada de infecção na porção caudal do trato genital que se alastra cranialmente para envolver a membrana córioalantóide (Troedsson, 2003).

O alantocórion sustenta o feto no útero e permite as trocas gasosas e nutricionais entre a égua e o feto, além de ser um órgão endocrinologicamente ativo com síntese hormonal e importante metabolismo para manutenção e desenvolvimento normal do feto. O âmnion, membrana que permanece suspensa nos fluídos fetais, permite que o feto se movimente livremente no útero. O âmnion não está preso ao alantocórion, exceto por uma pequena área no segmento umbilical (Troedsson, 2003).

É necessário para o desenvolvimento normal do feto uma placenta funcional, uma vez que qualquer dano na fisiologia ou na anatomia da placenta gera insuficiência placentária e abortamento. Visto que a maior causa de perda gestacional tardia se dá pelo comprometimento placentário, a avaliação da JUP torna-se útil no monitoramento da gestação, principalmente se esta for de risco (Matta, 2013).

O monitoramento de éguas deve ser feito com atenção durante a gestação, associado a um manejo sanitário adequado para que haja proteção do animal e eventual proteção do potro logo que nascido, através da amamentação. A parturiente também deve estar com boa condição nutricional para garantir o nascimento de um neonato forte e saudável (Molchan, 2021).

É sabida a importância de um parto fisiológico e de um neonato saudável logo após o nascimento, pois qualquer alteração durante a gestação ou no momento do parto implicará, consideravelmente, consequências à vida desse futuro potro, gerando perdas econômicas aos criadores da raça (Kurtz Filho, 1995).

2.3 MONITORAMENTO DO PARTO

Logo após a identificação da proximidade do parto, as éguas devem ser conduzidas ao piquete maternidade, que é um local cercado e limpo, onde deve ser fornecida água e alimentação adequada, de fácil acesso e de ampla visualização para que elas possam ser monitoradas. A parturiente necessita de isolamento nesse piquete (Cintra, 2011). Faz-se necessária a manutenção da égua no piquete maternidade até

que o potro complete entre 7 e 10 dias de vida. Após esse período, ele será conduzido a um piquete que tenha outros equinos, para que socializem (Cintra, 2011).

Próximo ao parto, observam-se visíveis sinais na égua, que incluem a flacidez dos músculos da região perineal, o edema do úbere e o relaxamento progressivo da vulva; contudo, esses sinais podem variar, pois algumas éguas apresentam o úbere cheio por duas semanas, enquanto outras iniciam o parto com ausência de sinais prévios (Novaes *et al.*, 1989).

O parto é um procedimento contínuo; mesmo sendo rápido, ele pode ser dividido em 3 fases. A primeira é marcada pela inquietação da gestante com sinais de contrações uterinas que se assemelham à cólica, que duram cerca de 30 minutos a quatro horas. Logo após o rompimento do córion alantoide, ocorre a liberação do líquido alantoideano, dando início à segunda fase, que tem duração média de 20 a 30 minutos e termina com a expulsão completa do potro. A terceira fase deve ocorrer entre 30 minutos e três horas após a expulsão do potro, com a liberação das membranas fetais (Brinsko *et al.*, 2011).

A égua possui uma rápida evolução da sua preparação ao parto até seu efetivo acontecimento, o que pode significar a sobrevivência ou não do potro, destacando a necessidade de um monitoramento do parto e precoce detecção do seu acontecimento. Dessa forma, qualquer mecanismo que possa auxiliar na determinação do parto é interessante no mercado equino, seja para melhorar o monitoramento ou para diminuir gastos com mão de obra (Octaviano, 2021).

Para que fosse possível prever a data do parto, considerando a extensão do período gestacional da espécie equina, já que o momento de concepção das éguas comumente se dá no período noturno entre 18h as 07h (Kurtz Filho, 1995), mudanças no pH da secreção da glândula mamária foram observadas e descritas para prever o parto com bons resultados em éguas Puro Sangue Inglês (Korosue *et al.*, 2013).

Foi constatado que a mensuração em fitas de pH colorimétricas apresentou vantagens, levando em conta a pequena quantidade de amostra utilizada, considerando que, em algumas éguas, a secreção mamária é escassa, além da rapidez de execução, custo baixo e resultados imediatos (Canisso *et al.*, 2013; Korosue *et al.*, 2013).

O refratômetro de Brix também pode ser usado para prever o momento do parto, de acordo com as alterações na concentração de imunoglobulina pré-colostro. No entanto, os valores de Brix são maiores em éguas solteiras do que em éguas pluríparas (Amorin *et al.*, 2019).

2.4 CUIDADOS COM O NEONATO

É fundamental a avaliação do potro imediatamente após o parto para se verificar sua vitalidade. Por meio dessa assistência, é possível que o médico veterinário adote os procedimentos adequados quando necessários. (Nogueira, 2009).

Inspecionam-se as mucosas para que seja feita a avaliação da circulação periférica, que devem apresentar uma cor rósea e um tempo de preenchimento capilar menor ou igual a dois segundos, desde o primeiro minuto da vida. Os valores iniciais da frequência cardíaca e respiratória variam de 60-120 bpm e 60-70 mpm, respectivamente (Koterba, 1990; Pierce, 2003).

O potro deverá estar de pé e mamar, aproximadamente, uma hora após o nascimento, com auxílio, se for necessário. A alimentação do neonato deve ser com intervalos de uma hora. Devido ao fato de placenta do equino ser epiteliocorial difusa, não ocorre a passagem de anticorpos via placentária, o que torna essencial a ingestão de colostro nas primeiras 24 horas de vida (Hafez, 2004; Speirs, 1999).

O potro recém-nascido possui um sistema imunológico funcional, mas ainda inexperiente no momento do nascimento. Enquanto está no útero, o feto permanece protegido de exposições a microrganismos, o que torna incomum o desencadeamento de uma resposta imune primária antes do nascimento. Além disso, devido ao tipo de placenta da égua, classificada como epiteliocorial difusa, não ocorre a transferência de imunoglobulinas da mãe para o feto durante a gestação. Como consequência, o potro nasce praticamente sem anticorpos (agamaglobulinêmico), o que o torna incapaz de montar uma resposta imune rápida baseada em memória imunológica. O neonato que receber o fornecimento do colostro materno será beneficiado com vantagens para a sua sobrevivência, como imunização, nutrição e favorecimento da excreção do mecônio, devido à presença de substâncias laxativas. As imunoglobulinas (IgA) são formadas pelas células plasmáticas, derivadas dos

linfócitos B do sangue, como consequência da exposição da mãe a diferentes microrganismos. Esses anticorpos passam para a glândula mamária por migração dessas células a partir dos tecidos adjacentes (Alcântara; Alvarenga; Rabelo, 2023).

3 METODOLOGIA

Este trabalho trata de um estudo experimental, o qual foi conduzido no Haras São João, situado no município de Santa Margarida, no estado de Minas Gerais, ao longo do período de outubro de 2024 a abril de 2025.

A proposta de execução do estudo foi submetida à Comissão de Ética no Uso de Animais do Centro Universitário Vértice – Univértix (CEUA/UNIVÉRTIX) e aprovado com o número de processo 6/2024. Esse procedimento assegurou que todas as práticas e metodologias aplicadas respeitassem os padrões éticos exigidos para o uso de animais em experimentos científicos.

Foram utilizadas oito éguas parturientes saudáveis, da raça Mangalarga Marchador, selecionadas de acordo com a disponibilidade do Haras e a sua produção de secreção mamária. O número de animais foi definido a partir de uma análise proposta no trabalho de Lima *et al.* (2022). A partir dos 320 dias de gestação, em média, foram realizadas as tentativas de coletas uma vez ao dia (no período da manhã) da secreção da glândula mamária dos animais; algumas, já nas primeiras tentativas, produziam secreção, e outras demoraram alguns dias.

Imediatamente após a coleta, o pH foi analisado através de um teste de fita comercial pHOFF®. As gotas obtidas por meio da ordenha da secreção mamária das éguas foram colocadas diretamente em contato com a fita de pH por um período de dois segundos. Após um minuto, foi comparada a mudança de cor com um colorímetro, fornecido junto com o produto, de escala de 1 a 14, com aumento de 0,5.

Foi realizada análise de variância por medidas repetidas para avaliar os valores de pH em relação ao momento de 72h, 48h, com ênfase nas 24h pré-parto, para que fosse possível prever a data do parto. Para as variáveis com $P < 0,05$ foi realizada a comparação entre as médias pelo teste de Tukey.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Somente sete éguas apresentaram secreção de glândula mamária (Tabela 1). A gestação apresentou duração média de 335 dias.

Tabela 1. Escala de variação do pH em período pré-parto.

Égua 1	Égua 2	Égua 3	Égua 4	Égua 5	Égua 6	Égua 7	Período pré-parto
7,5	7	7,5	7,5	7	7,5	7	72h
7,5	7	7	7	6,5	7	7	48h
7	6,5	7	7	6,5	6,5	6,5	24h

Fonte: Arquivo pessoal.

O teste de ANOVA resultou em um p-valor = 0,0002, que é inferior ao nível de significância adotado (0,05). Isso indica que há diferença estatisticamente significativa entre os tempos avaliados. Quanto mais próximo do parto, menor é o valor de pH. Também foi avaliado a média e desvio padrão (Tabela 2).

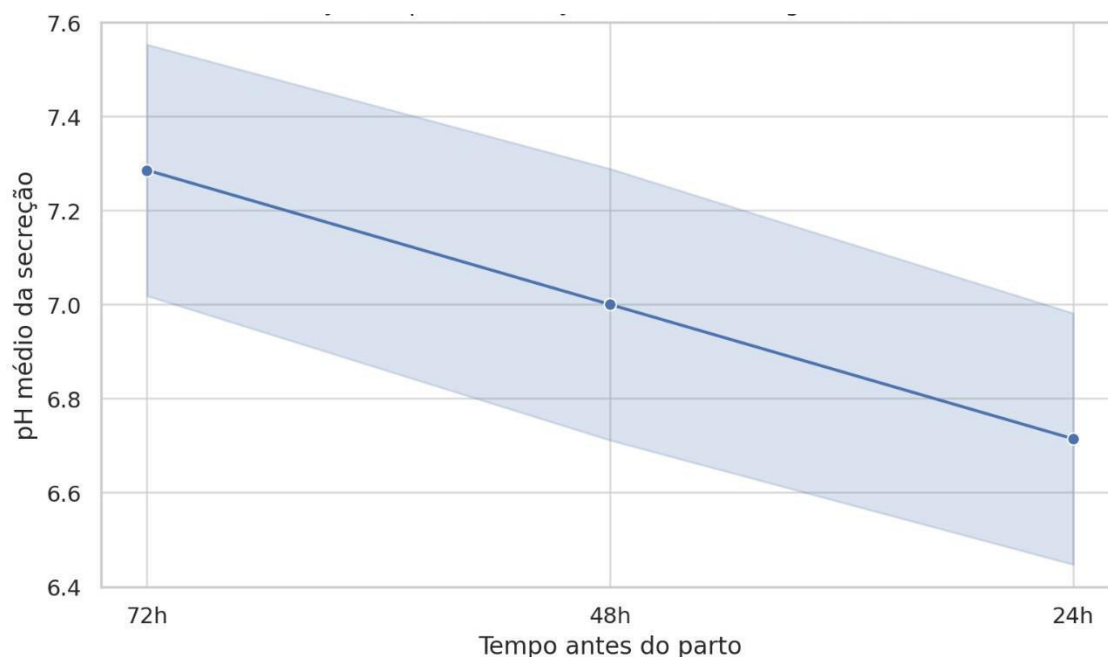
Tabela 2. Escala de média do pH e desvio padrão em período pré-parto nas 72, 48 e 24 horas.

Égua 1	Égua 2	Égua 3	Égua 4	Égua 5	Égua 6	Égua 7
7,33±0,29	6,83±0,29	7,17±0,29	7,17±0,29	6,67±0,29	7,0±0,50	6,83±0,29

Fonte: arquivo pessoal.

Os resultados deste estudo indicaram que uma taxa de 57,2% das éguas obtiveram resultado semelhante ao do trabalho de Canisso *et al.* (2013), obtendo pH<7 nas 24h que antecedem o parto. O tempo de pH médio aproximado se encontra na Figura 1.

Figura 1. Variação do pH médio da secreção mamária em relação ao tempo nas 72, 48 e 24 horas pré-parto.



Fonte: Elaborado pela autora.

Mudanças no pH da secreção da glândula mamária foram observadas e descritas para prever o parto com bons resultados em éguas Puro Sangue Inglês, assim como ocorreu nas éguas Mangalarga Marchador (Korosue *et al.*, 2013).

Éguas Mangalarga Marchador apresentaram uma rápida redução no pH da secreção mamária antes do parto, semelhante aos achados do presente trabalho, em que o valor determinado pela avaliação da secreção mamária, por meio de tira de papel de pH, diminuiu consideravelmente à medida que as éguas se aproximavam do parto, com os valores menores detectados cerca de 24 horas antes do parto (tira de pH = média de $6,23 \pm 0,53$) (Lima *et al.*, 2022).

Ainda não se sabe completamente qual o artifício responsável por essas mudanças no pH da secreção mamária antes do parto, mas aparenta envolver anidrases carbônicas, importantes para regular o equilíbrio ácido-base. Estas catalisam a rápida hidratação de CO_2 e desidratação de H_2CO_3 com liberação consequente de H^+ , o que explica o decréscimo no valor do pH (Lindskog; Coleman, 1973; Karhumaa *et al.*, 2001; Kitade; Nishita; Mitsugo, 2003; Sly; Hu, 1995).

Esse método é de fácil acesso e manuseio, pois utiliza fitas de pH que apresentam resultado imediato e estas podem ser armazenadas na propriedade, não é invasivo e possui baixo custo. Para essa avaliação, usam-se fitas de pH a partir dos

310-320 dias de gestação. Em quase 80% das éguas avaliadas, quando o pH foi inferior a sete, os animais pariam em menos de 24h (Canisso *et al.*, 2013).

Além disso, os estudos entre pH e eletrólitos obtiveram uma alta correlação ($p < 0,0001$) entre o pH e os eletrólitos: sódio, cloro, cálcio e potássio. Com o eletrólito magnésio, houve uma correlação moderada. Comparando os valores de quatro dias anteriores ao parto e no dia do parto, foi identificado um aumento nas concentrações de cálcio, magnésio e potássio, enquanto houve diminuição nas concentrações de sódio e cloro. No estudo, houve a comparação de mensuração em pHmetro e em teste fita de pH (Canisso *et al.*, 2013).

Vale ressaltar que nenhuma das éguas necessitou de assistência durante o parto e todas deram à luz potros saudáveis.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ocorreu uma diminuição gradual do pH da secreção mamária conforme o parto aproximava-se, com ênfase nas 24 horas anteriores a esse momento. O método de avaliação da secreção mamária através da fita de pH colorimétrica é um método confiável quando associado ao acompanhamento gestacional, considerando seu baixo custo, fácil manuseio e entendimento descomplicado, técnica de coleta e análise, podendo ser realizado por colaboradores do Haras que não possuem formação específica na área, facilitando o manejo do plantel.

As informações da análise possibilitam aos colaboradores uma melhor vigilância das éguas prenhes para que seja feito o acompanhamento do parto e um aviso prévio ao Médico Veterinário responsável, caso seja necessário realizar intervenções a fim de garantir a saúde da égua e do neonato.

6 REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, I. N.; ALVARENGA, V. P.; RABELO, R. N. Importância do colostro em equinos: Revisão. **Pubvet**, [s.l.], v.17, n. 8, p.1-9, 2023. DOI: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v17n8e1429>. Acesso em: 22 nov. 2024.

AMORIN, D.M.; MONTANHOLI, Y.; MORRISON, M.; LOPEZ, R.M.; CARD, C. Comparison of foaling prediction technologies in periparturient Standardbred mares. **J Equine Vet Sci** 2019;77:86e92. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2019.02.015>. Acesso em: 28 out. 2024.

AURICH, C. Ciclos reprodutivos de cavalos. **Ciência da reprodução animal**, v. 124, n. 3-4, p. 220-228, 2011.

BRINSKO, S.P.; VARNER, D.D.; SCHUMACHER, J.; LOVE, C.C.; HINRICHS, K.; HARTMAN, L.D. Management of the pregnant mare. Manual of Equine Reproduction. 3. Ed. Missouri: **Mosby Elsevier**, 2011.p. 114-130.

BUCCA, S.; Fogarty, U.; Collins, A.; Small, V. Avaliação do bem-estar fetoplacentário em éguas desde a metade da gestação até o termo: características ultrassonográficas transretais e transabdominais. **Theriogenology**, v. 64, n. 3, p. 542-557, 2005. Disponível em: <https://sci-hub.st/https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2005.05.011>. Acesso em: 03 jan. 2025.

CANISSO, I.F.; Ball, B.A.; TROEDSSON, M.H.; SILVA, E.S.M.; DAVOLLI, G.M. Decreasing pH of mammary gland secretions is associated with parturition and is correlated with electrolyte concentrations in prefoaling mares. **Vet Rec**, [s.l.] v. 173:218, 2013. Disponível em: <https://sci-hub.st/10.1136/vr.101658>. Acesso em: 22 nov. 2024.

CINTRA, A. G. C. **O cavalo – características, manejo e alimentação**. São Paulo: Roca, 2011. Disponível em: <https://www.grupogen.com.br/e-book-o-cavalo-caracteristicas-manejo-e-alimentacao> Acesso em: 13 nov. 2024.

COSTA, M.D.; BERGMANN, J.A.G.; RESENDE, A.S.C.; MARTINS, G.A.; BRETAS, M.S. Caracterização demográfica da raça Mangalarga Marchador. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, v. 56, n. 5, p. 687-690, outubro. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/mJhDZxvnnfjTkSMf8zhkjcH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 de nov. de 2024.

CURCIO, B.R.; WENDT, C.G.; SILVA, G.C.; NOGUEIRA, C.E.W. *Monitoramento da gestação em éguas – o que fazer na rotina de campo*. Anais do XXIII Congresso Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA-2019); **[Anais do ...]** Gramado, RS, 15 a 17 de maio de 2019. , v.43, n.2, p.261-268 Disponível em: [http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v43/n2/p261-268%20\(RB807\).pdf](http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v43/n2/p261-268%20(RB807).pdf). Acesso em: 23 dez. 2024.

DAVIES MOREL, M.C.G. Equine Reproductive Physiology, Breeding and Stud Management. 2ª ed. **CABI Publishing**, 2003.

HAFEZ, B. **Reprodução Animal**. São Paulo: Manoele, 2004.

HENDRIKS, W.K.; COLENBRANDER, B.; VAN DER WEIJDEN, G.C.; STOUT, T.A. Maternal age and parity influence ultrasonographic measurements of fetal growth in Dutch Warmblood mares. **Anim Reprod Sci**, v.115, p.110-123, 2009. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-59988-6>. Acesso em: 15 dez. 2024.

KARHUMAA, P.; LEINONEN, J.; PARKKILA, S.; TAPANAINEN, J.; KAUNISTO, K.; RAANIEMI, H. The identification of secreted carbonic anhydrase VI as a constitutive glycoprotein of human and rat milk. **Proc. Natl Acad. Sci. USA**, v.98, p.11604-11608, 2001. DOI: Acesso em: 22 nov. 2024.

KITADE, K.; NISHITA, T.; MITSUGU, Y. Expression and localization of carbonic anhydrase in bovine mammary gland and secretion in milk. **Comp. Biochem. Physiol. A Mol. Integr. Physiol.** Sendai, Japão, v.134, p.349-354, 2003. Disponível em: [https://sci-hub.st/https://doi.org/10.1016/S1095-6433\(02\)00268-4](https://sci-hub.st/https://doi.org/10.1016/S1095-6433(02)00268-4). Acesso em: 22 nov. 2024.

KOROSUE, K.; MURASE, H.; SATO, F.; ISHIMARU, M.; KOTOYORI, Y.; TSUJIMURA, K.; NAMBO, Y. Comparison of pH and refractometry index with calcium concentrations in preparturient mammary gland secretions of mares. **American Veterinary Medical Association**. [s.l.], v.242, p.242-244, 2013. Disponível em: <https://sci-hub.st/https://doi.org/10.2460/javma.242.2.242>. Acesso em: 27 set. 2024.

KOTERBA, A.M.; DRUMONND, W.H.; KOSCH, P.C. **Equine clinical neonatology**. Philadelphia: Lea & Febiger; 1990.

KURTZ FILHO, M. Aspectos fisiológicos do pós-parto na égua e do potro recém nascido. **Ciência Rural**. Santa Maria,RS. v.5, n.3, Santa Maria, 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/zQPGq8nmdKkjLQV4Vkh3tct/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 de nov. de 2024.

LIMA, J.T.B.; WINTER I.C.; FLOREZ, C.O.;TORRES L.E.C.;SILVA I.E.; BENITES A.C.; WENCESLAU, R.R.; PAES LEME F.O.; MARANHÃO, R.P.A.; TEIXEIRA, R.B.C. Concentrações de pH e eletrólitos na secreção da glândula mamária de éguas Mangalarga Marchador no período pré-parto. **Arquivo Brasileiro de Veterinária e Zootecnia**. Viçosa, v.74, n.3, p.437-445 , 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/tKQJqXG9pHzbsT8zkxxDMsS/?lang=en>. Acesso em: 21 set. 2024.

LINDSKOG, S.; COLEMAN, J.E. The catalytic mechanism of carbonic anhydrase. **Proc. Natl Acad. Sci. USA**, v.70, p.2505-2508, 1973. Disponível em: <https://sci-hub.st/https://doi.org/10.1073/pnas.70.9.2505>. Acesso em: 20 nov. 2024.

MAPA - MISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Revisão do estudo do complexo do agronegócio do cavalo**. Brasília, DF: Assessoria de comunicação e eventos, 2016. 56p. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/equideocultura/anos-anteriores/revisao-do-estudo-do-complexo-do-agronegocio-do-cavalo>. Acesso em: 8 nov. 2024.

MATTA, M. P. **Avaliação dos parâmetros de gestação de éguas da raça Mangalarga Marchador**. Viçosa, 2013. Disponível em: <https://locus.ufv.br/server/api/core/bitstreams/02a929c8-d583-4ec4-a988-66ced122ca43/content>. Acesso em: 28 jan. 2025.

MOLCHAN, C. C. P. **Considerações sobre o bem-estar e manejo sanitário na equideocultura.** Brasil, 2021. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/3220>. Acesso em: 18 nov. 2024.

NOGUEIRA, C.E.W.; Lins, L.A. **Neonatologia e pediatria equina.** V.1. Pelotas: UFPel; 2009.

NOVAES, A.P.; BISCEGLI, C.I.; BUGNER, M.; KLUGE, G. Ultra-som de onda contínua para diagnóstico de gestação de grandes animais. **Arq. Biol. Tecnol.**, v.32, n.2, p. 425-432, 1989. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/42661/1/digitalizar0013.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2024.

OCTAVIANO, J.I. **Predição de parto de éguas gestantes de produtos muares e clones equinos.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Reprodução Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, 2021. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/USP_b8bd4ab072f5517861222a1dd76a1fae. Acesso em: 5 nov. 2024.

OLIVEIRA, J. N. D. Controle reprodutivo da égua, durante uma estação de monta, para a aplicação da técnica de inseminação artificial, sob condições tropicais. **XX Seminário Interinstitucional de Ensino Pesquisa e Extensão.** UNICRUZ, 2015. Disponível em: <https://home.unicruz.edu.br/seminario/anais/anais-2015/XX%20SEMIN%C3%81RIO%20INTERINSTITUCIONAL%202015%20-%20ANAIS/Pos-Graduacao/Pos-Graduacao%20-%20Trabalho%20Completo%20-%20Exatas,%20Agrarias%20e%20Ambientais/CONTROLE%20REPRODUTIVO%20DA%20EGUA%2C%20DURANTE%20UMA%20ESTACAO%20DE%20MONTA.pdf>. Acesso em: 8 jan. 2025.

OLIVEIRA, L. A.; SOUZA, J. A. T. Eficiência do hCG e LH na indução da ovulação e taxa de gestação em éguas da raça Quarto de Milha submetidas à cobertura única em tempo fixo. **Rev Bras Reprod Anim**, v. 27, n. 1, p. 504-6, 2003. PIERCE, S.W. Foal care from birth to 30 days: a practitioner's perspective. In: Proceedings of the 49th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners (AAEP); New Orleans, LA. [**Annual Convention...**] New Orleans, LA: AAEP; 2003. p.13-21. Disponível em: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20053192981> Acesso em: 13 jan. 2015.

PROCHNO, H.C.; ROSA, C.O.; SILVA, M.A.; LINDQUIST, A.G.; SILVA, C.B. Placentite em éguas: Uma revisão. **Nucleus Animalium**, v. 10, n. 2, p. 35-46, 2018. Disponível em: <https://nucleus.feituverava.com.br/index.php/animalium/article/view/2880/3018> Acesso em: 17 jan. 2025.

RODRIGUES, L.G.S.; RESENDE, V.C.S.; OLIVEIRA JÚNIOR, A.R.; SILVA, L.O.; BARBOSA, L.M. Aspectos do manejo reprodutivo de equinos. **Nutri-time**. V. 14,

Nº 02, mar./ abr. de 2017. Disponível em: <https://www.nutritime.com.br/wp-content/uploads/2020/02/Artigo-421.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2025.

ROSSDALE, P.D. Clinical view of disturbances in equine foetal maturation. **Equine Veterinary Journal**. Newmarket, UK. v.25, p.1-52, 1993. Disponível em: <https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.2042-3306.1993.tb04798.x>. Acesso em : 5 de nov. 2024.

SILVA, A. E. D. F. da; MANZANO, A.; PRIMAVESI, A. C. P. de A.; ROMANO, M. A.; MACHADO, D. C. et al. Manejo da criação de equinos na Embrapa, UEPAE da São Carlos, fazenda Canchim. **Embrapa**. p. 38, 1991. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/42331/manejo-da-criacao-de-equinos-na-embrapa-uepae-da-sao-carlos-fazenda-canchim> Acesso em: 9 jan. 2025.

SILVA, A.B.; OLIVEIRA, R.A. Como prever o parto na espécie equina? **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.39, n.4, p.387-393 2015. Disponível em: [http://cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v39/n4/p387-393%20\(RB594\).pdf](http://cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v39/n4/p387-393%20(RB594).pdf). Acesso em: 21 de nov. de 2024.

SILVA, E. I. C. **Anatomia e Fisiologia do Sistema Reprodutivo dos Animais Domésticos**, Belo Jardim, 2020. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=rrxtEAAAQBAJ&lpg=PT39&ots=4IIICAVq-c2&dq=sistema%20reprodutivo%20de%20equinos&lr&hl=pt-BR&pg=PT39#v=onepage&q=sistema%20reprodutivo%20de%20equinos&f=false>. Acesso em: 13 jan. 2025.

SILVA, T.L.; BATISTON, N.; ALVES, B. F.; TRAVI, M. R. L.; CARNEIRO, M. F. W.; DANELUS, M. O. FISILOGIA REPRODUTIVA EM ÉGUAS – BREVE REVISÃO. **ANAIS de Medicina Veterinária**, 2(1), 41-44. UCEFF, 2022. Disponível em: <https://uceff.edu.br/anais/index.php/veterinaria/article/download/454/458>. Acesso em: 29 nov. 2024.

SLY, W.S.; HU, P.Y. Human carbonic anhydrases and carbonic anhydrase deficiencies. **Annu. Rev. Biochem.**[s.l/] v.64, p.375-401, 1995. Disponível em: <https://sci-hub.st/https://doi.org/10.1146/annurev.bi.64.070195.002111>. Acesso em: 21 nov. 2024.

TROEDSSON, M.H.T. Placentitis. In: ROBINSON, N.E. **Current Therapy in Equine Medicine**. 5 ed. Filadélfia: WB Saunders, 2003. p. 297-300.

AVALIAÇÃO DO BEM-ESTAR E IMPACTOS CAUSADOS PELOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS EM ANIMAIS DE RODEIO

ACADÊMICAS: Nathalya Silveira Santos.

ORIENTADORA: Profa. Dsc. Vanessa Lopes Dias Queiroz.

LINHA DE PESQUISA: Morfologia e fisiologia animal.

RESUMO

O rodeio — prática de relevância cultural, esportiva e econômica — gera debates sobre seu impacto no bem-estar animal, especialmente em relação aos equipamentos utilizados. Assim, este estudo correlacionou comportamento e dosagem de cortisol com o estresse em touros submetidos ao uso do sedém, corda americana e esporas, analisando parâmetros fisiológicos e comportamentais associados ao estresse. A metodologia incluiu a divisão de dez animais em dois grupos: um submetido apenas ao uso dos equipamentos com avaliação comportamental e outro à montaria completa e coleta de sangue para dosagem de cortisol pré e pós montaria. Os resultados comportamentais mostraram que os animais expostos apenas aos equipamentos permaneceram tranquilos, sem sinais de agitação e diante de atividades habituais. O grupo submetido à montaria apresentou aumento não significativo nos níveis séricos de cortisol. No presente contexto, observou-se que o uso dos equipamentos (sedém, espora e corda americana) não provocou alterações comportamentais visuais nos animais, assim como não houve diferença significativa em relação à mensuração sérica de cortisol pré e pós montaria. Dessa forma, quando os rodeios são realizados dentro dos parâmetros técnicos e legais estabelecidos e fiscalizados, não há interferência no bem-estar animal, podendo-se conciliar a manifestação cultural com o respeito aos animais atletas.

PALAVRAS-CHAVE: rodeio; cortisol; bem-estar; estresse.

1 INTRODUÇÃO

O rodeio é uma prática tradicional amplamente disseminada, com relevância cultural e econômica em países como Brasil e Estados Unidos. Contudo, a preocupação com o impacto no bem-estar dos animais envolvidos tem crescido, sendo alvo de debates tanto no meio científico quanto no público em geral. Um dos pontos mais discutidos são os efeitos dos equipamentos utilizados, como sedém, corda americana e esporas (Santos *et al.*, 2011).

Segundo Kukul (2017), esses equipamentos são frequentemente questionados e vistos como instrumentos de tortura, levantando questões éticas e científicas sobre o equilíbrio entre respeito à integridade animais e preservação cultural. A avaliação do bem-estar animal e do impacto dessa prática, nesse contexto, tem se baseado não apenas na observação de lesões físicas, mas também parâmetros fisiológicos ligados

ao estresse, frequentemente, mensurado pelos níveis de cortisol — um hormônio amplamente reconhecido como marcador de estresse em diversas espécies e pode ser detectado em várias amostras biológicas (Palme *et al.*, 2012).

No Brasil, a Lei nº 10.519 de 2002 estabelece normas para a realização de rodeios, objetivando a garantia da integridade física e o bem-estar dos animais. No entanto, há debates constantes sobre a eficácia dessas normas na proteção dos animais frente às práticas adotadas (Brasil, 2002).

Vasconcelos *et al.* (2000) relataram que o sedém é colocado cranialmente aos testículos, sem contato direto com o órgão e biópsias de pele na área de contato não revelaram alterações significativas na epiderme, derme ou glândulas. Assim, tanto a corda americana quanto o sedém não têm potencial lesional. O sedém atua como estímulo para a prova, enquanto os saltos e o ato de "derrubar" o peão são respostas condicionadas e aptidão. As esporas e corda americana servem de ponto de apoio ao peão e devem seguir a padronização descrita em legislação (Brasil, 2002).

Considerando a preocupação com o bem-estar animal, tanto por defensores da causa quanto por tropeiros, reconhecendo o rodeio como um esporte regulamentado e uma expressão cultural, este estudo teve como objetivo correlacionar a dosagem de cortisol com o estresse em touros submetidos ao uso do sedém, corda americana e esporas. Esses dados contribuem para uma análise mais precisa dos impactos dessas práticas, a fim de embasar discussões científicas e políticas públicas para propor um equilíbrio entre tradição cultural, ética e bem-estar animal.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ENDOCRINOLOGIA DO ESTRESSE

O estresse é definido como uma ruptura da homeostase do organismo, resultando na ativação de respostas fisiológicas ou comportamentais diante de estímulos adversos. Ele pode ser classificado como agudo — relacionado a situações momentâneas, como medo ou excitação e envolvendo a adrenalina — ou como crônico — vinculado a fatores prolongados, como dor contínua, confinamento inadequado, com predominância de cortisol (Maziero *et al.*, 2012; FAM *et al.*, 2010).

A distinção entre esses dois tipos é crucial, pois enquanto o estresse agudo prepara o organismo para uma resposta rápida e adaptativa, o crônico pode levar a

alterações patológicas devido à exposição prolongada aos hormônios do estresse (Sapolsky, 2004).

Segundo Rosa (2003), é essencial para a sobrevivência que os animais tenham a capacidade de desenvolver respostas para lidar com o estresse devido aos impactos prejudiciais que ele pode causar, como doenças, atraso no crescimento e prejuízos reprodutivos.

Existem diversas formas de classificar o estresse animal, baseadas na origem e na duração dos estímulos estressores, determinando a intensidade e natureza das reações, que podem ou não se tornar crônicas (Cunha, 2020).

De acordo com Karaer *et al.* (2023), o estresse crônico acontece quando um animal está exposto a condições estressantes por um longo período, podendo causar problemas de bem-estar persistentes, como em espaços inadequados de confinamentos e condições de manejo de forma errada. Já o estresse agudo é a resposta imediata e de curta duração a um estímulo ou situação perturbadora, causado por fatores diversos como a aproximação de um predador ou um incidente traumático.

Outros tipos comuns incluem o estresse psicológico/social, que está ligado a fatores emocionais e mentais e ocorre por isolamento social, falta de enriquecimento ambiental, convívio com outros animais, tratamento agressivo de pessoas ao redor, mudanças ambientais, sons, que resultam em desconforto e ansiedade. O estresse físico está relacionado a fatores que afetam diretamente o corpo do animal, incluindo exposição a altas temperaturas, falta de alimentos e água, lesões traumáticas físicas, entre outros (Caso *et al.*, 2008).

Moberg (2000) descreveu o fenômeno do estresse como uma resposta biológica desencadeada por estímulos que ameaçam a homeostase, denominados agentes estressantes. Esses estímulos levam o organismo a tentar restaurar seu equilíbrio interno, evidenciando a autorregulação essencial à sobrevivência. O modelo de estresse animal proposto é estruturado em (1) identificação do estímulo estressante, quando o sistema nervoso central percebe uma ameaça à homeostase; (2) ativação das defesas biológicas, que incluem mudanças comportamentais, no sistema nervoso autônomo, nas funções neuroendócrinas e na resposta imunológica e (3) impactos da resposta ao estresse, que podem ser temporários e inofensivos ou causar efeitos duradouros, comprometendo o bem-estar do animal. Esse modelo é

amplamente utilizado para entender as consequências do estresse em diferentes espécies.

Essas respostas são mecanismos utilizados para atenuar ameaças percebidas e restaurar o equilíbrio interno. A resposta comportamental é a defesa inicial mais eficiente dos animais diante de ameaças, permitindo evitar ou afastar-se do agente estressor. Contudo, segundo Moberg (2000) essa estratégia pode ser limitada em condições de confinamento, onde a impossibilidade de fugir ou lutar pode exacerbar a resposta fisiológica ao estresse, aumentando a secreção de glicocorticoides (Mason, 2007).

Guyton (2021) descreve a reação de “luta ou fuga”, como parte da ativação simpática, promovendo rápida liberação de adrenalina e noradrenalina, essenciais para respostas emergenciais, elevando a frequência cardíaca, a pressão arterial e a mobilização de energia, promovendo respostas rápidas, porém de curta duração. Todavia sua ativação crônica pode levar a doenças cardiovasculares e disfunções metabólicas (McEwen, 1998).

Já a resposta neuroendócrina, mediada pelo eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA), produz efeitos mais prolongados, envolvendo a liberação de glicocorticoides, como o cortisol, esses hormônios auxiliam na restauração da homeostase, mas sua ativação prolongada pode causar imunossupressão, alterações metabólicas e até danos neuronais. Além disso, o excesso de cortisol está associado a distúrbios como a síndrome de Cushing, resistência à insulina e aumento do risco de infecções (Chrousos, 2009).

2.2 CORTISOL

Os hormônios do estresse, como são conhecidos, são substâncias químicas produzidas pelo corpo dos animais em resposta a situações estressantes ou ameaçadoras, momentos de tensão e agitação. Esses hormônios, cortisol e adrenalina, desempenham papéis fundamentais, regulando as respostas do organismo ao estresse (Cunha, 2020).

O cortisol é um hormônio com ação catabólica, produzido e liberado pelas glândulas adrenais de forma controlada e em pequenas doses, essencial para o equilíbrio de eletrólitos e para o metabolismo de carboidratos, proteínas e gorduras. Além disso, possui propriedades anti-inflamatórias bastante eficazes (Guyton, 2021; Moberg, 2000).

Entretanto, situações que demandam um aumento na produção de cortisol podem sobrecarregar as glândulas adrenais, resultando em níveis excessivos desse hormônio, o que pode gerar toxicidade no corpo do animal. Um dos efeitos diretos da liberação de cortisol é a estimulação do fígado para liberar glicose, que fornece energia rápida aos músculos em momentos de necessidade, como na reação de "luta ou fuga" por exemplo (Moberg, 2000).

O papel do cortisol, contudo, vai além de fornecer energia para os músculos. Ele influencia diversas funções vitais no organismo, como regulação da pressão arterial, manutenção do equilíbrio de eletrólitos (sais minerais). Como modulador imunológico, suprime a liberação de citocinas pró-inflamatórias como IL-1 e TNF- α (Sapolsky, 2000), enquanto no sistema nervoso central — particularmente no hipocampo — afeta processos cognitivos e de formação de memória (Chrousos, 2009).

Titto *et al.* (2021) discorrem que, em situações de estresse agudo, o cortisol pode suprimir o sistema imunológico temporariamente. Isso é uma resposta adaptativa que redireciona recursos para lidar com o estresse imediato. Todavia, se o estresse for crônico, a supressão prolongada do sistema imunológico pode tornar os animais mais suscetíveis a doenças.

Quando o estresse se torna crônico, ocorre uma liberação excessiva e prolongada de cortisol, o que pode acarretar sérios problemas de saúde, como hipertensão arterial em aproximadamente 80% dos casos (Guyton, 2021), supressão do sistema imunológico afetando a função de macrófagos e neutrófilos, aumentando a suscetibilidade a infecções (Dhabhar, 2014). E, metabolicamente, há acúmulo de gordura visceral e desenvolvimento de resistência à insulina (Björntorp, 2001).

Níveis elevados de cortisol sanguíneo podem ocorrer devido a múltiplas causas, incluindo o estresse ou, paradoxalmente, atividades prazerosas. No entanto, para ser considerado um indicador de estresse e comprometimento do bem-estar, as concentrações plasmáticas de cortisol devem atingir o dobro ou mais do nível basal (Dukes, 2006).

O método de coleta também vai interferir de forma significativa na alteração dos níveis de cortisol, sendo a punção venosa considerada um agente estressor e levando em conta que o hormônio tem resposta imediata à ação (Mobiglia, 2014).

2.3 COMPORTAMENTO E BEM-ESTAR ANIMAL

O bem-estar animal é um conceito amplo que envolve aspectos físicos, mentais e naturais, refletindo o estado dos animais em relação às suas interações com o ambiente. Broom e Johnson (2000) o definem como o estado do indivíduo ao adaptar-se ao meio, englobando qualidade de vida, saúde, emoções e adaptação sem sofrimento. Essa concepção reconhece que o bem-estar transcende a mera ausência de doença, incorporando dimensões comportamentais e emocionais fundamentais.

O bem-estar físico relaciona-se à condição corporal, saúde e conforto do animal, sendo afetado por fatores como ambientes inadequados, instalações mal projetadas e manejo incorreto (Broom; Fraser, 2007). O bem-estar mental, por sua vez, envolve processos psicológicos e emoções dos animais. Estudos em cognição animal revelam que sofrimento crônico pode levar a alterações na memória, capacidade de tomada de decisão e, até mesmo, ao desenvolvimento de comportamentos estereotipados. Já o bem-estar natural, refere-se à capacidade do animal em expressar comportamentos típicos de sua espécie, exigindo compreensão de suas necessidades. Como destacam Broom e Fraser (2007), cada espécie possui um repertório comportamental específico que deve ser considerado no planejamento de seus ambientes. A impossibilidade de expressar esses comportamentos naturais pode levar à frustração crônica e a distúrbios psicológicos.

Além da saúde, o ambiente exerce papel crucial. Superlotação, isolamento e materiais inadequados podem causar estresse e impedir comportamentos naturais, demandando avaliação criteriosa de instalações e condições climáticas (Dawkins, 2004). As características individuais dos animais — incluindo espécie, raça, sexo e idade — influenciam profundamente suas necessidades de bem-estar. Estudos etológicos demonstram que diferentes espécies apresentam requisitos comportamentais e fisiológicos distintos, que devem ser cuidadosamente atendidos (Fraser *et al.*, 1997).

O conceito das Cinco Liberdades, proposto por Brambell Committee (1965) e atualizado pelo FAWC (2009), oferece uma base ética e prática, estabelecendo diretrizes para o bem-estar animal. Descrevendo-o em liberdade de fome e sede, desconforto, dor, ferimentos e doenças, liberdade para expressar comportamentos naturais e, até mesmo, de medo e angústia. Esses são os cinco conceitos, complementadas por práticas adicionais como prevenção de doenças, ambientes adequados e tratamento rápido de problemas de saúde.

A avaliação científica do bem-estar requer abordagem integrativa incluindo os múltiplos indicadores, fisiológicos (frequência cardíaca e respiratória, temperatura), bioquímicos (hormônios do estresse), imunológicos e comportamentais. É válido destacar, ainda a importância de indicadores cognitivos e emocionais, como viés cognitivo e preferências ambientais, para uma avaliação mais completa do estado mental dos animais (Boissy *et al.*, 2007).

2.4 A CULTURA DO RODEIO

O rodeio, reconhecido como manifestação cultural e esportiva, possui raízes históricas nas práticas pecuárias da Espanha. Foi adaptado pelos colonizadores ingleses na América do Norte com influências mexicanas, chegando ao Brasil na década de 1950, inspirado no modelo norte-americano, mas adquirindo características próprias ao longo do tempo (Serra, 2006).

Atualmente, o rodeio configura-se como uma atividade esportiva e profissional de grande popularidade, com a montaria em touros sendo um dos seus maiores destaques. Considerada uma modalidade radical, é promovida por associações como a Professional Bull Riders (PBR). O Brasil, por sua vez, não apenas desenvolveu modalidades próprias, como o cutiano, mas também incorporou atividades norte-americanas, tais como a sela americana, o laço e a prova de três tambores, esta última especificamente direcionada às mulheres (Serra, 2006).

Paralelamente, a preocupação com o bem-estar animal levou à criação de normativas, como o Manual de Conduta da Associação Brasileira de Criadores de Touros de Rodeio (ABTR), que define padrões de manejo, alimentação e instalações adequadas para touros de rodeio. O desempenho desses animais depende, diretamente, do seu bem-estar, sendo tratados como atletas de elite para garantir o bom desempenho, mostrando sua força e potencial. Evidenciando, assim, a importância da parceria entre homem e animal (Leira *et al.*, 2017).

O aumento das competições no Brasil tem valorizado ainda mais esse custo da genética de campeões, que geram grande disputa entre os tropeiros. Assim, são adotadas técnicas de melhoramento genético e comercialização de sêmen em altos níveis de mercado, resultando em palhetas de sêmen de touros que chegam a ser comercializadas a R\$ 10 mil, embutindo o lucro sob a linhagem, mas também a publicidade do nome que o animal carrega (Nogueira, 2016).

A escolha de um animal de rodeio vai muito além da genética. A pré-seleção é iniciada entre 1,5 e 2,5 anos de idade, observando-se a aptidão do touro, uma característica de extrema importância. Essa etapa é realizada, preferencialmente, por um equipamento, o *Dummy* (robô cowboy), que simula a presença e peso de um peão sob o lombo do animal e diminui os riscos de acidentes, levando em consideração que os animais ainda não sabem o que fazer. Apenas cerca de 4% dos touros testados passam para a próxima fase, uma média de dois touros considerados realmente bons de pulo (Leira *et al.*, 2017).

Após a seleção, os animais passam por um processo gradual de condicionamento que inclui adaptação a currais e à presença de pessoas, além da observação de outros fatores como a condução em corredores, a alimentação coletiva e o condicionamento de brete com peão, corda e sedém. Posteriormente, ocorre a montaria real, com um competidor sobre o dorso, momento em que são avaliados os critérios de julgamento técnicos (Cnar, 2025). Esses critérios abrangem: salto (ou pulo, referindo-se à altura que o animal levanta a frente), coice (altura que o animal levanta a anca e os pés), grau de dificuldade, intensidade e giro (ou mudança de direção). Os animais que não atendem aos pré-requisitos são então descartados. O treinamento desses animais segue padrões de atletas, com alimentação balanceada, condicionamento físico e fortalecimento muscular, que inclui natação e trotes pela propriedade, sendo auxiliados pelo próprio relevo do solo (Busquilha *apud* Leira *et al.*, 2017).

O transporte desses animais é realizado em veículos apropriados, de assoalho emborrachado, cobertura de serragem ou palha de arroz, com lotação entre outros cuidados. Além disso, opta-se sempre por viagens noturnas, devido ao clima mais fresco, reduzindo o estresse dos animais e sendo acompanhados na saída e na chegada por médicos veterinários qualificados (ABTR, 2015).

O uso do sedém, corda feita de crina ou lã, tem sido alvo de debates. Estudos indicam que ele provoca estímulos similares a "cócegas" na região inguinal dos animais, sem contato direto com os testículos, nem efeitos mecânicos sobre o escroto. Exames andrológicos e análises histopatológicas corroboram a ausência de lesões significativas associadas ao seu uso, identificando apenas inflamações leves causadas por carrapatos (*Boophilus microplus*) (Vasconcelos *et al.*, 2000; Serra, 2003).

Estudos mostram que o manejo adequado não afeta, significativamente, os parâmetros reprodutivos ou comportamentais dos touros, que mantêm apetite e funções digestivas normais, sugerindo ausência de dor relevante (Vasconcelos *et al.*, 2000).

Os equipamentos utilizados são, sedém — feito de material biológico ou fibras sintéticas — posicionado na região da virilha do animal, ajustado para permitir um deslocamento médio durante os movimentos e com pressão controlada conforme regulamento da PBR. É utilizado em todas as modalidades de montaria em touros e cavalos e sua presença é um estímulo que indica ao animal a hora do trabalho, estipulado por meio do treinamento. (Brasil, 2002).

Equipamentos como a corda americana e as esporas são essenciais no rodeio. A corda americana, feita de fibra vegetal (náilon ou rami), possui dimensões padronizadas e fiscalizadas, sendo utilizada para envolver o tórax do animal e controlar o centro de gravidade do competidor. Já as esporas, por sua vez, apresentam pontas rombas e tamanho regulamentado por normas federais (Brasil, 2002).

A prática de montaria profissional envolve riscos significativos devido ao grande porte dos animais, como touros que ultrapassam uma tonelada e exige técnicas específicas para manter o equilíbrio, como o uso da corda americana para apoio do competidor (Serra, 2006).

3 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo experimental realizado no Centro de Treinamento Tony Nascimento, situado no município de São Fidélis, no estado do Rio de Janeiro, no mês de fevereiro de 2025. A pesquisa, submetida sob protocolo 12/2024, foi aprovada pela Comissão de Ética de Uso Animal (CEUA) do Centro Universitário UNIVÉRTIX, o que garantiu que as práticas e métodos respeitassem os padrões éticos para o uso de animais em experimentos científicos.

Foram utilizados 10 touros de rodeio, saudáveis, mestiços, com peso médio de 500kg e escore de condição corporal 6-7. O número de animais foi definido seguindo uma análise proposta no trabalho de Marangoni (2021). Inicialmente, dividiram-se sesses animais, aleatoriamente, em dois grupos iguais para melhor análise dos dados: os animais de 1 a 5 (grupo 1) e de 6 a 10 (grupo 2). Ambos os grupos foram submetidos ao mesmo manejo, sendo transferidos do pasto para a área de

alimentação até serem conduzidos para o fundo da arena e em seguida para o brete de contenção e preparação da montaria.

O grupo1 foi submetido à avaliação comportamental no curral de descanso, utilizando os equipamentos (sedém e corda americana) e recebendo manejo normal de alimentação e socialização. No grupo 2, os animais foram submetidos ao pulo, utilizando todos os equipamentos e sendo montados pelo peão. A coleta de sangue foi realizada pré e pós montaria, puncionando a veia coccígea com tubo vacutainer de 5 mL sem anticoagulante devidamente identificado, armazenado e enviado ao laboratório. O método de coleta escolhido foi o utilizado por Moura (2011) visando à resposta biológica imediata.

A primeira coleta foi realizada nos animais descansados, posteriormente, foram preparados com os equipamentos e montados pelo peão. Após os oito segundos e descida do peão, retornaram ao brete de solta e foi realizada a segunda coleta. Como destacam Porto *et al.* (2011), o sangue, embora seja o material adequado para captar um instante específico, apresenta variações e uma certa ambiguidade ao distinguir entre a atividade hormonal natural e as alterações provocadas pelo estresse — a própria coleta de sangue por punção venosa atua como um fator de estresse, desencadeando uma reação hormonal, quase instantânea, como observado por Mobiglia *et al.* (2014).

A análise comportamental foi realizada por uma só pessoa para não haver interferência de resultados e seguindo o método descrito por Rueda *et al.* (2015) no qual a pontuação varia de 1 a 5, sendo: 1 = nenhum movimento do corpo e cabeça, cauda e orelhas relaxadas; 2= movimentos inquietos, cabeça, cauda e orelha erguidas; 3 = frequentes movimentos de cabeça, orelha, cauda e membros, porém não vigorosos do corpo inteira, com vocalização e esclera podendo ser visíveis; 4 = constantes movimentos abruptos e vigorosos do corpo inteiro, vocalização, esclera visível, expiração audível, podendo saltar ou cair; 5 = esclera aparente e reação de “congelamento”.

A análise estatística para correlação entre as dosagens de cortisol foi realizada com ajuda do teste de t Student, com nível de 5% de significância, enquanto a análise comportamental foi descritiva.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o método descrito por Rueda *et al.* (2015), todos os animais do

grupo 1 receberam a pontuação 1 = nenhum movimento do corpo e cabeça, cauda e orelhas relaxadas. Esse resultado é expressivo, pois reforça que, mesmo diante da contenção e dos equipamentos, os touros permaneceram tranquilos, sem demonstração de estresse ou incômodo. A ausência de agitação sugere que o uso desses instrumentos sem a realização da montaria não desencadeou respostas comportamentais negativas.

Os dados observados no Grupo 1 estão em consonância com os achados de Vasconcelos *et al.* (2000), que evidenciaram a inexistência de lesões ou desconforto significativo associados ao uso do sedém quando utilizado corretamente. Esses resultados ganham ainda mais peso quando analisados à luz da legislação brasileira, especificamente a Lei nº 10.519/2002 (Brasil, 2002), que regulamenta o uso desses equipamentos em provas esportivas, exigindo fiscalização, padronização e responsabilidade técnica.

Em relação às análises hormonais, a mensuração do cortisol nas amostras sanguíneas pré e pós montaria não demonstrou diferença significativa (Tabela 1).

Tabela 1. Valores de média e desvio padrão da dosagem de cortisol do grupo 2.

	Pré-montaria	Pós-montaria	Valor P
Cortisol	1,16 ± 0,87 ^a	2,02 ± 0,84 ^a	0,151

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

Fonte - Elaborado pelos autores.

O Grupo 2, submetido à montaria e à coleta de sangue antes e após a prova, apresentou um aumento nos níveis médios de cortisol, mas não foi estatisticamente significativo podendo estar associada à própria coleta, conforme destacado por Porto *et al.*, (2011) e corroborando estudos como o de Moberg (2000), que descrevem o cortisol como um marcador sensível a situações agudas, mesmo quando não há lesões físicas aparentes.

Outro ponto essencial é distinguir o estresse fisiológico do sofrimento. O cortisol é um marcador importante, porém, sua elevação isolada — especialmente em situações agudas e sem respaldo comportamental — não deve ser interpretada como sinal de sofrimento e maus-tratos. Como afirmam Broom e Johnson (2000), o estresse é uma resposta natural de adaptação e deve ser analisada com base no contexto. Neste estudo, a ausência de comportamentos de desconforto e a variação não significativa dos níveis hormonais apontam que a montaria, quando realizada dentro dos padrões técnicos e legais, não compromete o bem-estar dos touros, pelo contrário,

os dados reforçam que os animais estão fisiologicamente adaptados à prática.

Dessa forma, é fundamental analisar o contexto adaptativo dos animais, tendo em vista que touros atletas passam por processos rigorosos de seleção, condicionamento físico e socialização progressiva com os estímulos que envolvem o ambiente do rodeio. Conforme Leira *et al.* (2017), esses animais são considerados e preparados de forma semelhante a atletas de alto desempenho, o que reduz sua reatividade diante de desafios como o uso do sedém, espora ou corda americana. Assim, o comportamento tranquilo e os baixos níveis de cortisol observados indicam que, dentro dessa rotina, tais estímulos não configuram ameaça real e sim parte de um ambiente já assimilado pelo animal.

Por fim, os resultados obtidos contribuem de maneira decisiva para desmistificar a ideia de que o rodeio, por definição, é uma atividade danosa aos animais. A associação entre os dados hormonais, a estabilidade comportamental e a ausência de efeitos colaterais pós montaria demonstram que, quando há capacitação dos profissionais envolvidos e respeito às regulamentações, os equipamentos utilizados não representam ameaça ao bem-estar animal. Assim, o estudo não apenas valida a viabilidade da prática dentro de uma lógica ética e técnica, como também se torna uma referência científica relevante para o debate público e para o aprimoramento de políticas voltadas à proteção animal sem renunciar a tradição e cultura.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso dos equipamentos (sedém, espora e corda americana) não provocou alterações comportamentais visuais nos animais, assim como não houve diferença significativa em relação a mensuração sérica de cortisol pré e pós montaria.

Esses resultados reforçam a importância do cumprimento rigoroso das normas de bem-estar animal estabelecidas na legislação brasileira, da capacitação contínua de peões, dos organizadores de eventos e profissionais envolvidos juntamente com eficaz fiscalização. Portanto, quando os rodeios são realizados dentro dos parâmetros técnicos e legais estabelecidos, pode-se conciliar a manifestação cultural com o respeito ao bem-estar animal.

REFERÊNCIAS

BJORNTORP, P. Do stress reactions cause abdominal obesity and comorbidities?

Obesity Reviews, [s.l.], v. 2, n. 2 p. 73-86, 2001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12119665/> . Acesso em: 07 set. 2024.

BOISSY, A.; AUBERT, A.; DESIRÉ, L.; GREIVELDINGER; DELVAL, E.; VEISSIER, I. Cognitive sciences to relate ear postures to emotions in sheep. **Animal Welfare Journal**, Reino Unido, v. 20, p. 47-56, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/224904501_Cognitive_science_to_relate_e_ar_postures_to_emotions_in_sheep. Acesso em: 07 set. 2024.

BRANDÃO, I. M. Crimes ambientais: uma visão sobre as práticas do rodeio e da vaquejada. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, Aquidabã, v. 5, n. 1, p. 157-169, 2014. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/f362/f2a98d6b0a9d62027378d527a6256a8d8030.pdf>. Acesso em: 07 set. 2024.

BRASIL. **Lei nº 10.519, de 17 de julho de 2002**. Dispõe sobre a promoção e a fiscalização da defesa sanitária animal quando da realização de rodeio e dá outras providências. Brasília, DF, 2002. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10519.htm. Acesso em: 07 set. 2024.

BROOM, D. M.; FRASER, A. F. **Domestic animal behaviour and welfare**. Wallingford: CABI, 4 ed., p. 438, 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/289773324_Domestic_Animal_Behaviour_and_Welfare. Acesso em: 07 set. 2024.

BROOM, D. M.; JOHNSON, K. G. **Stress and animal welfare**. Dordrecht: Kluwer Academic, 2 ed., p. 211, 2000. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/289768320_Stress_and_Animal_Welfare. Acesso em: 07 set. 2024.

CASO, J. R.; LEZA, J. C.; MENCHEN, L. The Effects of Physical and Psychological Stress on the Gastrointestinal Tract: Lessons from Animal Models. **Current Molecular Medicine**. [s.l.], v. 8, n. 4, p. 299-312, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/5319164_The_Effects_of_Physical_and_Psychological_Stress_on_the_Gastrointestinal_Tract_Lessons_from_Animal_Models. Acesso em: 10 de out. 2024.

CHROUSOS, G. P. Stress and disorders of the stress system. **Nature Reviews Endocrinology**. [s.l.], v. 5, n. 7, p. 374-381, 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19488073/> . Acesso em: 07 set. 2024.

CNAR. Regulamento da modalidade montaria em touros. **Normas e diretrizes**. 2025. Disponível em: <https://cnar.org.br/site/wp-content/uploads/2025/02/REGRAS-MONTARIAS-EM-TOURO-24-02-2025.pdf>. Acesso em: 07 de mai. 2025.

CUNHA, Érika. Programa de direito animal. **Emoções e estresse de animais**. UFPR, 2020. Disponível em: <https://animaiscomdireitos.ufpr.br/wp-content/uploads/2020/06/emocao-e-estresse-de-animais.pdf>. Acesso em: 07 de set. 2024.

DAWKINS, M. S. Using behaviour to assess animal welfare. **Animal Welfare**. Reino Unido, v. 13, p. S3-S7, 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228990550_Using_behaviour_to_assess_animal_welfare. Acesso em: 07 set. 2024.

DHABHAR, F. S. Enhancing versus suppressive effects of stress on immune function: Implications for immunoprotection and immunopathology. **Neuroimmunomodulation**. [s.l.], v. 16, n. 5, p. 300-317, 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19571591/>. Acesso em: 07 set. 2024.

DUKES, H. H. **Fisiologia dos animais domésticos**. 12 ed., Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2006. Disponível em: <https://www.meulivro.biz/medicina-veterinaria/fisiologia-animal/1638/dukes-fisiologia-dos-animais-domesticos-13-ed-pdf/>. Acesso em: 20 nov. 2024.

FAM, A. L. P. D.; ROCHA, R. M. V. M.; PIMPÃO, C. T.; CRUZ, M. A. Alterações no leucograma de felinos domésticos (*Felis catus*) decorrentes de estresse agudo e crônico. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 8, n. 3, p. 299-306, 2010. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/cienciaanimal/article/view/10898>. Acesso em: 20 nov. 2024.

FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL (FAWC). **Farm animal welfare in Great Britain: past, present and future**. London: FAWC, 2009. Disponível em: [https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7d89fe40f0b64fe6c24508/Farm Animal Welfare in Great Britain - Past Present and Future.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7d89fe40f0b64fe6c24508/Farm_Animal_Welfare_in_Great_Britain_-_Past_Present_and_Future.pdf). Acesso em: 20 nov. 2024.

FAWC (Farm Animal Welfare Council). **Farm Animal Welfare in Great Britain: Past, Present and Future**. London: FAWC, 2009. Disponível em: <https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20121010012428/http://www.fawc.org.uk/reports/past-future.pdf>. Acesso em: 07 set. 2024.

FRASER, D.; WEARY, D. M.; PAJOR, E. A.; MILLIGAN, B. N. A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. **Animal Welfare**. Reino Unido, v. 6, p. 187-205, 1997. Disponível em: <https://www.wellbeingintlstudiesrepository.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1000&context=ethawel>. Acesso em: 07 set. 2024.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 14 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A., 2021. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/AlineLopesRJ/tratado-de-fisiologia-medica-guyton-14-edicaopdf>. Acesso em: 20 nov. 2024.

KARAER, M. C.; CEBULJ- KADUNC, N.; SNOJ, T. Stress in wildlife: comparison of the stress response among domestic, captive, and free-ranging animals. **Front Vet Sci**. v. 10, 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10150102/>. Acesso em: 07 de set. 2024.

KUKUL, I. M. Maus tratos aos animais: a análise da constitucionalidade das festas de rodeio. **Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales**. [s.l.], v. 01, 2017. Disponível em: <https://ideas.repec.org/a/erv/coccss/y2017i2017-0111.html> . Acesso em: 07 set. 2024.

LEIRA, M. H.; REGHIM, L. S.; PEREGRINO, L. C.; HONDA, C. N.; FÉLIX, J. I. C.; SILVA, F.; DE ALMEIDA, F. D. C.; CUNHA, L. T. . A origem do rodeio no Brasil sua prática como esporte radical e o bem-estar dos animais de montaria. **Pubvet**, [s.l.], v. 11, n. 3, p. 207-312, 2017. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/1349>. Acesso em: 20 nov. 2024.

MARANGONI, M; ZANINI G, ANANIAS A, DELCHIARO S, NETTO H, GONZÁLEZ S. Correlação entre cortisol e testosterona em touros atletas submetidos a treinamento. **Revista Brasileira de Reprodução animal**. [s.l.], v. 45, n. 2, p. 75-81, 2021. Disponível em: <http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v45/n2/RB835%20Delchiaro%20p.75-81.pdf>. Acesso em: 07 set. 2024.

MASIS-CALVO, M.; SCHMIDTNER, A. K.; OLIVEIRA, V. E. M; GROSSMANN, C. P.; JONG T. R.; NEUMANN, I. D. **Animal models of social stress: the dark side of social interactions**. [s.l.], v. 21, n. 5, p. 41-432, 2018. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10253890.2018.1462327>. Acesso em: 07 de out. 2024.

MASON, G.; CLUBB, R.; LATHAM, N.; VICKERY, S. Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour? **Applied Animal Behaviour Science**. [s.l.], v. 102, n. 3-4, p. 163-188, 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168159106001900?via%3Dihub> . Acesso em: 07 set. 2024.

MOBERG, G. P. Biological response to stress: implications for animal welfare. **The biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare**. CABI Publishing, p. 1-21, 2000. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/353877965_Biological_response_to_stress_implications_for_animal_welfare. Acesso em: 20 nov. 2024.

MAZIERO, R. R. D.; MARTIN, I.; MATTOS, M. C.; FERREIRA, J. C. P. Avaliação das concentrações plasmáticas de cortisol e progesterona em vacas nelore (*Bos taurus indicus*) submetidas a manejo diário ou manejo semanal. **Botucatu FMVZ**. [s.l.], v. 19, n. 3, p. 366-372, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/141261>. Acesso em: 20 nov. 2024.

MCEWEN, B. S. Stress, adaptation, and disease: Allostasis and allostatic load. **Annals of the New York Academy of Sciences**. [s.l.], v. 840, n. 1, p. 33-44, 1998. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9629234/>. Acesso em: 07 set. 2024.

MOBERG, G.P. Biological response to stress: implications for animal welfare. In: Moberg, G.P.; Mench, J.A. **The biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare**. CABI Publishing, p. 1-22, 2000. Disponível em:

<https://anis.au.dk/fileadmin/DJF/Anis/Moberg2000.pdf> . Acesso em: 20 nov. 2024.

ROSA, J. P. Endocrinologia do estresse e importância no bem-estar animal. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p. 20, 2003. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2020/11/estresseendocrino.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2024.

MOBIGLIA, A. M.; CAMILO, F. R.; FERNANDES, J. J. R. Mensuração de metabólitos de cortisol nas fezes como um indicador de estresse em bovino de corte. **Revista Archivos de Zootecnia**. [s.l.], v. 63, p. 1-9, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/316892772_Mensuracao_de_metabolitos_de_cortisol_nas_fezes_como_um_indicador_de_estresse_em_bovino_de_corte. Acesso em: 18 out. 2024.

NOGUEIRA, N. **Touros de Rodeio: O preço da genética campeã conheça as raças mais usadas nas montarias**. Compre Rural, 2024. Disponível em: <https://www.comprerural.com/touros-de-rodeio-o-preco-da-genetica-campea-conheca-as-racas-mais-usadas-nas-montarias/>. Acesso em: 07 set. 2024.

FARIA, K. C.L.; JUNIOR, F. C. C.; CORRÊA, L. L.; OLIVEIRA, J. D.; ROCHA, F. R. T. Parâmetros fisiológicos que traduzem o bem-estar animal. **VET WEEK**. Goiás, v. 2, n. 1, 2020. Disponível em: <https://www.anais.ueg.br/index.php/vetweek/article/view/15219#:~:text=O%20cortisol%20pode%20ser%20mensurado,tradução%20do%20bem%20estar%20animal>. Acesso em: 07 set. 2024.

RUEDA, P. M.; SANT'ANNA, A. C.; VALENTE, T. S.; COSTA, M. R. P. Impact of the temperament of Nellore cows on the quality of handling and pregnancy rates in fixed-time artificial insemination. **Livestock Sci**. [s.l.], v.177, p.189-195, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/276443654_Impact_of_the_temperament_of_Nellore_cows_on_the_quality_of_handling_and_pregnancy_rates_in_fixed-time_artificial_insemination. Acesso em 07 set. 2024.

SANTOS, A. L. Q.; RODRIGUES, T. C. S.; D'APARECIDA, N. S.; SANTOS JÚNIOR, O.T.; MORAES, F. M.; MOREIRA, M. R.; MASSUDA, P. Efeito dos equipamentos utilizados em touros de rodeio. **Pubvet**. [s.l.], v. 5, n. 24, 2011. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/2253>. Acesso em: 07 set. 2024.

SAPOLSKY, R. M. Glucocorticoids and hippocampal atrophy in neuropsychiatric disorders. **Archives of General Psychiatry**. [s.l.], v. 57, n. 10, p. 925-935, 2000. Disponível em: https://jamanetwork.com/journals/jamapsychiatry/article-abstract/481654#google_vignette . Acesso em: 07 set. 2024.

SERRA, R. A. A., TUBINO, M. J. G.; SILVA, N. J. O rodeio como uma manifestação esportiva de identidade cultural do interior de São Paulo. **Fitness & Performance Journal**. São Paulo, v. 2, p. 341-346, 2003. Disponível em: https://silo.tips/download/o-rodeio-como-uma-manifestacao-esportiva-de-identidade-cultural-do-interior-de-sa#google_vignette. Acesso em: 20 nov. 2024.

VASCONCELOS, O. T.; ALESSI, A. C.; ESPER, C. R.; FRANCESCHINI, P. H. Avaliação técnico-científica da utilização do sedém em bovinos de rodeio. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 72-77, 2000. Disponível em: <https://www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/view/3370>. Acesso em: 07 set. 2024.

AVALIAÇÃO DO USO DE UM *COMPOST BARN* NO MUNICÍPIO DE CAPUTIRA-MG

ACADÊMICOS: Henrique Pereira Lopes Coelho e Pedro Meirelles Valadão

ORIENTADOR: Prof. MSc. Paulo César Amorim

LINHA DE PESQUISA: Linha 1 - Produção e Reprodução Animal

RESUMO

A pecuária leiteira possui grande destaque no Brasil em função da grande geração de emprego e renda. O *Compost Barn* trata-se de uma estrutura ampla e coberta muito parecido com um galpão, sendo uma excelente opção para pequenos e médios produtores que buscam aumentar sua produtividade e, consequentemente, obter maiores lucros. Vários estudos recentes evidenciam que a implantação de compost barns na pecuária leiteira pode resultar em melhorias na saúde animal e na qualidade do leite, pois proporcionam um ambiente mais limpo e mais confortável para os animais, elevando assim o bem-estar dos animais. O objetivo do presente estudo é analisar os benefícios de um *Compost Barn* em comparação ao método de semiconfinamento na fazenda Pernambuco localizada na cidade de Caputira/MG. Trata-se de um estudo de caráter descritivo, em que os dados avaliados foram referentes a animais da fazenda Pernambuco, propriedade produtora de leite, na qual tem o sistema de *Compost Barn*. Os dados (produção de leite, média de leite e taxa de prenhez) da fazenda localizada em Caputira-MG evidenciam resultados positivos após a implantação do sistema *Compost Barn*, em substituição ao sistema semiconfinamento. Os principais indicadores zootécnicos e econômicos revelaram melhorias que corroboram com o que é relatado na literatura científica sobre o tema, fato esse que justificou o estudo em questão.

PALAVRAS-CHAVE: bovinocultura de leite; reprodução bovina; eficiência econômica; bem-estar animal; *Compost Barn*.

1 INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira possui grande destaque no Brasil em função da grande geração de emprego e renda. A produção de leite em 2019 ficou em sétimo lugar, dentre os produtos agropecuários com um faturamento de quase R\$ 35 bilhões. Com novas tecnologias, o Brasil vem aumentando a sua produtividade por animal e atualmente está entre os cinco maiores produtores de leite do mundo (Rocha *et al.*, 2020)

O *Compost Barn* trata-se de uma estrutura ampla e coberta, muito parecido com um galpão, sendo uma excelente opção para pequenos e médios produtores que buscam aumentar sua produtividade e, consequentemente, obter maiores lucros. A implementação adequada de práticas de manejo nesse sistema traz diversas vantagens, já que foi projetado para proporcionar melhores condições,

como a de conforto térmico, higiene e espaço para os animais, diminuição de odores e redução na presença de moscas, além de uma diminuição na contagem de células somáticas (CCS), contribuindo para a prevenção da mastite. Esse tipo de manejo é amplamente empregado na bovinocultura leiteira, contribuindo para a melhoria dos índices produtivos, reprodutivos e sanitários dos rebanhos, além de possibilitar o uso adequado de dejetos orgânicos, como fezes e urina. Consequentemente, aumentando cada vez mais a produção de leite (Grisson *et al.*, 2022; Fortes *et al.*, 2023).

Um dos grandes desafios que a pecuária leiteira no Brasil enfrenta são relacionados à gestão de resíduos, especialmente na produção de dejetos provenientes de rebanhos. Nesse contexto, os *Compost Barns* têm emergido como uma solução inovadora, promovendo a compostagem eficiente dos dejetos animais e contribuindo para a sustentabilidade do setor, já que uma grande parte dos produtores tem outras atividades no meio agrícola e que precisam de investimentos, como adubo e fertilizantes. Essas estruturas não apenas podem minimizar a poluição ambiental, mas também podem potencializar a fertilidade do solo, favorecendo as outras práticas agrícolas do produtor, tornando-as mais lucrativas e sustentáveis (Cardoso, 2021; Grison *et al.*, 2022).

Vários estudos recentes evidenciam que a implantação de *Compost Barns* na pecuária leiteira pode resultar em melhorias na saúde animal e na qualidade do leite, pois proporcionam um ambiente mais limpo e mais confortável para os animais, elevando, assim, o bem-estar dos animais (Coutinho, 2024). Além disso, a compostagem dos dejetos contribui para a recuperação de nutrientes, reduzindo a dependência de insumos externos e promovendo a economia circular dentro da própria propriedade rural (Rocha; Carvalho; Resende, 2020; Santos, 2024).

A principal lacuna sobre esta temática refere-se à identificação da eficiência do uso de *Compost Barn*, baseado em critérios científicos. Tem-se como questão norteadora na presente investigação: “Quais os benefícios do uso de *Compost Barn* para os animais e consequentemente para os produtores? ”.

Sendo assim, o objetivo do presente estudo é avaliar a eficiência através de coleta a campo e comparação dos dados de um *Compost Barn* em comparação ao método de semiconfinamento de uma fazenda localizada na cidade de Caputira/MG.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Normalmente os custos de produção econômica de uma propriedade rural é comum que sejam fixos e variáveis. Todos os custos de produção passam por um processo produtivo que é composto pelos bens materiais, que no caso de uma propriedade rural é constituído por máquinas, animais de produção, terras e equipamentos, que são utilizados no dia a dia (Assmann, 2021; Mota; Andrade; Leite, 2019).

Visando a melhoria dos sistemas de criação de gado de leite, novas tecnologias foram desenvolvidas buscando diminuir os efeitos negativos que o ambiente trazia sobre o animal e sua produção, dentre essas tecnologias estão eles, o *free stall* e *Compost Barn*, que tentam atender às exigências do mercado no que diz respeito ao conforto dos animais, sendo que o uso de tecnologias nos sistemas de criação interferem diretamente no comportamento dos animais que podem aumentar ou diminuir a sua produtividade (Arruda *et al.*, 2024).

O sistema *Compost Barn* visa integrar o bem-estar animal e a sustentabilidade, que vem apresentando grande crescimento e se expandindo em muitas regiões do Brasil, sendo um sistema de criação alternativo para o gado de leite, na qual os animais podem ter mais conforto, aumentando os índices de bem-estar. A acomodação do sistema apresenta um galpão com área de descanso coletiva, com camas constituídas de material confortável para locomoção e acomodação desses animais, além de grandes ventiladores para ajudar na temperatura (Arruda *et al.*, 2024).

Ressalta-se que uma particularidade deste sistema é que ocorre o processo de compostagem aeróbia da cama, nos quais pesquisadores avaliaram alguns fatores, como: pH, crescimento microbiológico, umidade e fermentação em camas de compostagem em instalações *Compost Barn*, e afirmam que influencia o conforto térmico de bovinos (Santos, 2024).

Já o *free-stall* surgiu apresentando vantagens, como a facilidade da mecanização e a flexibilidade de manejo, pois consiste em um galpão coberto que apresenta baias livres e individuais. Alguns pesquisadores analisaram um sistema *free-stall* mostrando que durante o inverno as temperaturas permanecem dentro da neutralidade térmica para os animais, enquanto no verão as temperaturas aumentam, podendo causar estresse e conseqüentemente prejudicando o rendimento dos animais (Toigo, 2018; Siqueira, 2022).

O bem-estar animal é diretamente influenciado pela estrutura dos sistemas das instalações, que devem ser dotados de técnicas construtivas e inovadores de forma que a ambiência e o bem-estar desses animais sejam satisfatórios para eles e para os produtores (Santos; Santos; Castro, 2019).

A comparação do sistema *Compost Barn* com o sistema *free-stall*, é que no *Compost Barn*, a cama geralmente trata-se de um resíduo fibroso, como serragem, casca de café e maravalha de madeira. E o sistema *free-stall*, a cama geralmente é de areia. Ambos os sistemas (*Compost Barn* e *free-stall*) têm o mesmo nível de temperatura da cama, média de 17,8° e 16,1° (Santos, 2024).

O bom manejo da cama do *Compost Barn* é o que contribui para o bom conforto térmico das vacas leiteiras, sendo importante que essa cama seja virada com grades por no mínimo duas vezes por dia, sendo que esta deverá ser trocada uma vez por ano, retirando toda aquela compostagem e colocando uma cama nova, pois pode afetar a saúde do úbere das vacas, aumentando assim, a contagem de células somáticas (CCS). No que diz respeito à saúde e integridade dos cascos dos animais, é importante fazer a prevenção através do pedilúvio antes de o animal adentrar ao referido ambiente (Santos; Santos; Castro, 2019).

Em relação ao tamanho do *Compost Barn*, varia de quantos animais estejam alojados dentro do galpão, porém, normalmente recomenda-se 10 metros quadrados por vaca (Santos; Santos; Castro, 2019; Valente, 2019).

Tanto o sistema *Compost Barn*, quanto o sistema *free-stall*, são diferentes do sistema a pasto, no comparativo entre eles, apresentam vantagens e desvantagens. No *Compost Barn* destaca-se a redução de CCS, aumento de produção, aumento de detecção de cio, diminuição de odor e diminuição das moscas, favorecendo os animais e consequentemente o local, devido ao maior conforto, redução dos problemas de cascos e de membros, que já é muito mais visível em animais criados em sistema de pasto (Toigo, 2018; Sanches, 2020).

Mediante a comparação de CCS, ambos os sistemas (*Compost Barn* e *free-stall*) são inferiores a 250.00 cel/ml. O *Compost Barn* apresentou 69,3% de mastite clínica grau leve. No *free-stall* apresentou 62,1% de mastite clínica, porém, de moderada a grave. Pela comparação, o *Compost Barn* apresentou mais eficiência que o *free-stall* em questão de ambiente confortável, e pela saúde do úbere das vacas leiteiras (Zanetoni; Baêta; Sousa; Vilela; Teles Junior, 2022; Santos, 2024).

Algumas desvantagens em relação ao *Compost Barn* são os custos com reposição de cama, custos de maquinários agrícolas, manejo operacional e umidade, em que pôde-se citar os resíduos na pista de alimentação, como os restos alimentícios e depósitos urinários, os quais não podem ir para cama, sempre tem que ser retirado, ao contrário do sistema a pasto que tem uma operação de valor reduzido em relação ao do *Compost Barn* (Sanches, 2020).

O produtor deve analisar o que se adequa melhor a sua realidade, mas o que os pesquisadores apontam é que o *Compost Barn* ainda se sobressai em relação ao manejo a pasto. Ou seja, com esse manejo correto de instalação, o produtor terá uma qualidade melhor dos seus animais, um aumento da qualidade de vida e do leite, além de melhoria sanitária do rebanho (Sanches, 2020).

Em uma propriedade na região oeste catarinense, Zopollatto (2022) retrata que a produtora de leite investiu R\$150.000,00 na construção de um sistema *Compost Barn*, e esse valor retornou em 1 ano e 6 meses de produção de leite. O resultado mostra que o investimento do *Compost Barn* foi eficiente e lucrativo, que pelo “payback” (tempo de retorno do investimento total do setor leiteiro) obtido, esse valor foi retornado em um período de tempo muito curto.

O sistema de criação com novas tecnologias vem se destacando no modo intensivo de produção. O *Compost Barn* é um dos sistemas que vem ganhando espaço no território nacional, tendo o menor custo de implantação, maior produtividade e melhor bem-estar de cada rebanho (Coutinho, 2024).

Os detalhes para obter sucesso no sistema de *Compost Barn* são os ventiladores, a adição da cama seca, evitar que o *Compost Barn* fique com ocupação exacerbada de vacas. A ventilação do *Compost Barn* é fundamental para remover umidades e poeiras que podem causar doenças respiratórias, sendo importante para a saúde, imunidade do rebanho e também pelo conforto térmico de cada animal (Arruda *et al.*, 2024).

No *Compost Barn* os animais ficam confinados, porém soltos dentro de um galpão, sendo uma vantagem a liberdade de movimentação dentro do espaço. A qualidade desse sistema é instaurada perante o conforto e o bem-estar animal, o que possibilita o aumento da produtividade de cada rebanho (Mota; Andrade; Leite, 2019; Fortes *et al.*, 2023).

3 METODOLOGIA

Este estudo é de caráter descritivo, havendo procedimento de aprofundamento no tema, que conforme Gil (2002), trata-se de um método que envolve a requisição de informações a um grupo específico de seres, com o intuito de, posteriormente, através de uma análise quantitativa, extrair conclusões pertinentes aos dados compilados.

Os dados avaliados foram referentes a animais de uma fazenda da cidade Caputira-MG, propriedade produtora de leite que adotou sistema de *Compost Barn*, a partir de 2024, período esse que já estava instalado de forma completa. Antes dessa data, era utilizado o sistema de semiconfinamento, sendo possível, então, avaliar os dados de antes e depois do sistema de *Compost Barn*, que inferem sobre: dieta, ambiente, estrutura do rebanho e clima.

O *Compost Barn* contém 67 vacas da raça girolando na lactação, na qual avaliou os dados dos índices de produção antes e depois da instalação do *Compost Barn*, mais especificamente os indicadores técnicos de um sistema de *Compost Barn*, com foco na reprodução, bem-estar animal e produção de leite. Como critérios de base para aplicação do estudo, destaca-se:

1. Medir a produção de leite (contabilização leite x dia);
2. Analisar a média de leite;
3. Demonstrar a prenhez.

O presente trabalho envolveu a verificação de documentos da referida fazenda, com informações referentes ao acompanhamento do manejo animal e produção leiteira referentes aos anos de 2023 e 2024.

Os dados descritos do estudo foram disponibilizados pelo proprietário que assinou um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, garantindo que as informações serão utilizadas apenas para fins de pesquisa.

Os dados foram sumarizados e correlacionados com a literatura científica disponível em prol de contemplar o objetivo proposto no trabalho, descrevendo os dados analisados e demonstrando-os estatisticamente.

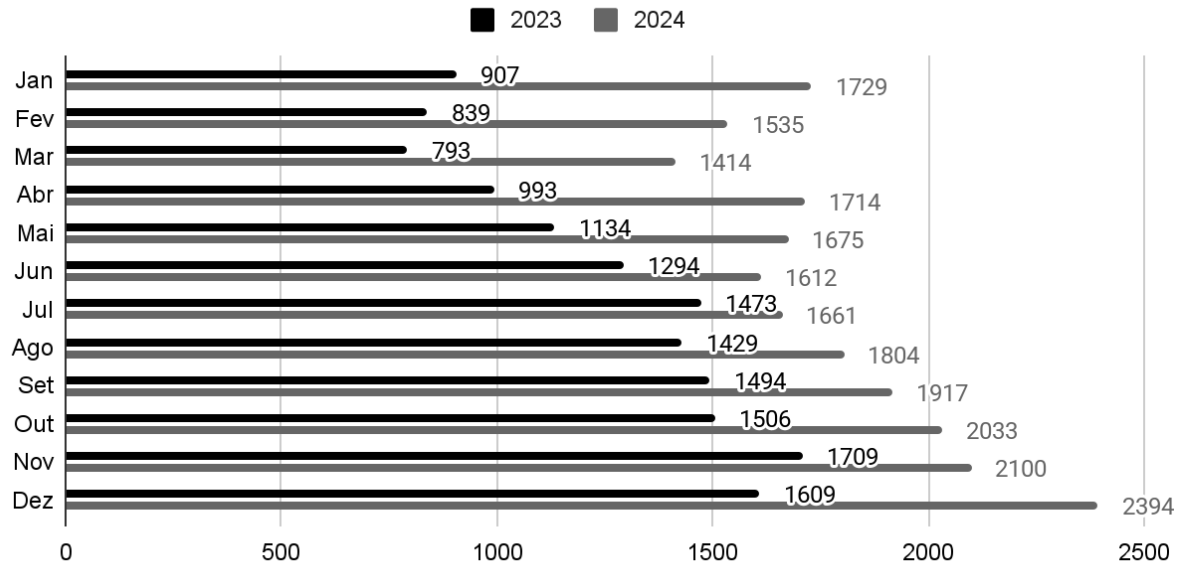
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PRODUÇÃO DE LEITE

No ano de 2024 ocorreu a maior produção de leite diária do rebanho, sendo o mês de dezembro com o maior registro, sendo 2.394 litros e o mês de março com o

menor registro, 1.414 litros. Nesses mesmos meses do ano de 2023, obtiveram-se 1.609 litros e 793 litros, respectivamente, assim como demonstrado na Figura 1.

Figura 1 - Produção de leite x dia total do rebanho.



Fonte: Dados da pesquisa.

A implementação do sistema *Compost Barn* na referida Fazenda, que ocorreu de forma completa em 2024, trouxe um aumento importante na produção diária de leite do rebanho, em comparação aos dados coletados no ano anterior. No ano de 2023, na ausência deste sistema de manejo, a produção diária mínima registrada foi de 793 litros, enquanto a produção máxima alcançou 1.709 litros.

Esses dados, embora representem com precisão as circunstâncias daquela época, ilustram um sistema tradicional de alojamento e manejo que restringia o conforto das vacas, resultando, por sua vez, em uma diminuição na produtividade. A implementação do *Compost Barn* elevou os níveis de eficiência na produção de leite, resultando em um desempenho aprimorado (Coutinho, 2024).

Em 2024, a produção mínima observada foi de 1.414 litros por dia, um número que representa um aumento considerável em relação à produção mínima do ano anterior. Por outro lado, o pico de produção atingido foi de 2.394 litros. Essa evolução revela não apenas um aumento médio na produção, mas também uma maior estabilidade e constância nos volumes gerados durante o ano.

Adicionalmente, houve uma diminuição nas flutuações extremas que anteriormente eram causadas por estresse térmico, superlotação ou questões de saúde animal, mediante os relatos coletados do proprietário. O galpão de

compostagem se sobressai por proporcionar um espaço mais agradável e sanitário para os animais. Nele, as camas compostas por materiais orgânicos são revolvidas diariamente, o que favorece o bem-estar dos bovinos, contribuindo para a diminuição de doenças como mastite e claudicação, além de incentivar os comportamentos naturais das vacas (Arruda *et al.*, 2024).

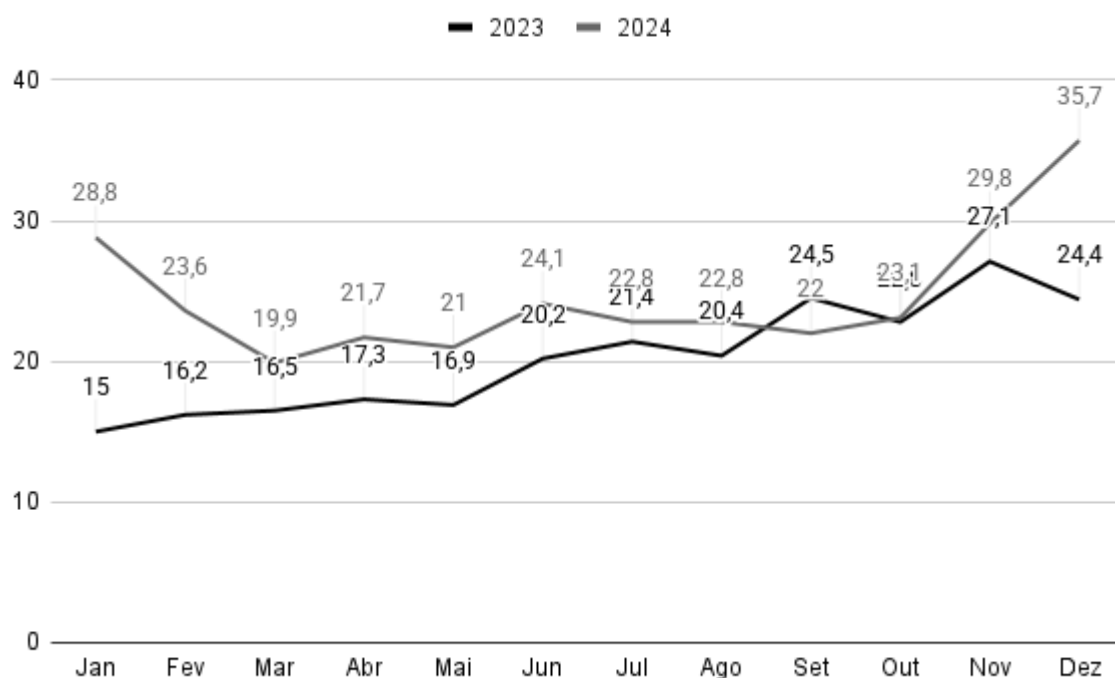
A melhoria nas condições de habitação e manejo tem impacto na produtividade do rebanho. Isso se deve ao fato de que vacas que são mais saudáveis e experimentam menos estresse geralmente têm uma maior capacidade de produção de leite, além de oferecer uma qualidade superior do produto. Adicionalmente, o ambiente propicia a melhoria dos índices de reprodução, o que, por sua vez, resulta em um ciclo de produção mais eficiente (Assmann, 2021; Ferreira; Ribeiro, 2022).

O crescimento na produção de leite, mesmo durante os períodos de menor produtividade, resulta em um aumento na lucratividade da atividade, mesmo havendo a presença dos custos fixos (depreciação e custo de oportunidade). O aumento da produtividade por animal, aliado à constância dos resultados ao longo do ano, sinaliza um progresso sustentável e duradouro. Isso reafirma o *Compost Barn* como uma solução estratégica para a intensificação da pecuária leiteira, priorizando tanto o bem-estar animal quanto a eficiência na produção (Cardoso, 2021; Massi, 2021).

4.2 MÉDIA DE LEITE

Em relação à média de leite diária, observou-se um aumento expressivo na produção diária de leite por vaca. Em janeiro de 2023, a média era de 15 litros por vaca/dia, enquanto em janeiro de 2024 esse valor chegou a 35,7 litros, representando um aumento de 135% no volume de produção, assim como visto na figura 2.

Figura 2 - Média de leite na fazenda Pernambuco.



Fonte: Dados da pesquisa.

A adoção do sistema *Compost Barn* na Fazenda gerou transformações profundas na gestão do rebanho leiteiro, resultando em um impacto positivo também na produção diária por animal. Antes da implementação do novo sistema de manejo em 2023, os dados mostravam que a produção por vaca foi mínima de 15 litros diários, com uma máxima atingindo 27,1 litros.

Apesar do rebanho demonstrar um potencial de produção considerável, a discrepância entre os valores mínimos e máximos revelou uma certa instabilidade. Essa situação frequentemente está associada a fatores como estresse térmico, falta de higiene e desconforto nos locais de descanso dos animais (Silva; Rosa, 2022; Fortes; Pinheiro; Ribeiro, 2023).

Com a operação do *Compost Barn* iniciando, os dados referentes a 2024 revelaram um aumento na produção diária por animal, que atingiu 21 litros. Além disso, observou-se um crescimento no teto produtivo, que agora é de 35,7 litros.

O aumento da produção mínima para cerca de 6 litros por vaca ao dia constitui uma conquista, evidenciando que a base produtiva do rebanho foi solidificada. Isso indica que até mesmo as vacas com menor rendimento apresentaram uma reação favorável às melhorias implementadas no ambiente e nas práticas de manejo (Grison; Silva; Altmann, 2022).

Essa configuração instalada proporciona às vacas a liberdade de deitar, levantar e se movimentar à vontade, diminuindo assim o estresse tanto físico quanto psicológico. Além disso, é possível alcançar um controle mais eficiente da temperatura interna do ambiente, um aspecto crucial em áreas onde o calor exerce uma influência direta na produtividade da indústria leiteira. Um aspecto importante que foi destacado é a diminuição de enfermidades associadas ao sistema convencional, como mastite e complicações podais, as quais anteriormente tinham um efeito prejudicial na produtividade das vacas (Menegusso, 2023).

A melhoria na saúde do rebanho resultou em uma produção mais estável ao longo do ano, com uma diminuição na frequência de reduções produtivas ocasionadas por infecções ou desconforto. A melhoria nas condições de conforto das vacas resultou em um aproveitamento mais eficiente da alimentação. Quando as vacas estão mais à vontade, elas tendem a se alimentar com mais frequência, o que favorece a conversão dos nutrientes em leite (Sanches, 2020).

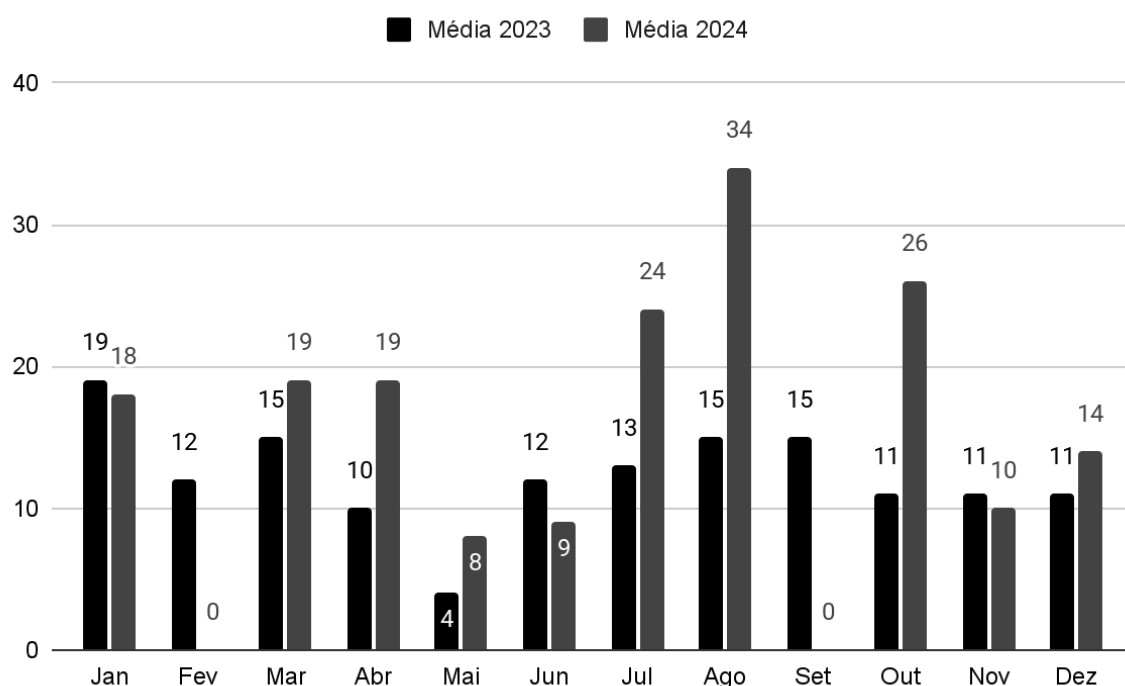
Além de aprimorar os índices de produção, o sistema de *Compost Barn* cria um ambiente mais favorável para que as vacas possam exibir seus comportamentos naturais, como a ruminação e o relaxamento prolongado. Essas atividades estão diretamente associadas à melhoria da eficiência produtiva. O resultado alcançado foi um rebanho com melhor equilíbrio, apresentando uma redução na variação entre as vacas de distintos níveis de produção. Essa mudança contribuiu para um aumento sustentável na média geral (Santos, 2024).

No entanto, tal consistência na produção diária indica que o sistema traz vantagens para todo o coletivo, e não se restringe apenas aos animais que apresentam maior produtividade (Mota; Andrade; Leite, 2019). Em resumo, a elevação na produção de leite por vaca na Fazenda Pernambuco, que ocorreu após a implementação do sistema de *Compost Barn* em 2024, destaca os benefícios significativos que um investimento em bem-estar animal e práticas de manejo contemporâneas podem trazer.

O progresso observado de produtividade do rebanho demonstra que o bem-estar das vacas é um dos principais fundamentos para garantir uma produção de leite eficaz e lucrativa. O exemplo da fazenda ilustra de maneira clara como a incorporação de tecnologias acessíveis e a adoção de práticas sustentáveis têm o poder de revolucionar a produção em sistemas leiteiros convencionais (Arruda *et al.*, 2024; Santos, 2024).

4.3 PRENHEZ

A taxa de prenhez, calculada através do número de vacas prenhas, também apresentou melhoria. No início de 2024, o *Compost Barn* já estava instalado, porém, passando por ajustes. No entanto, a partir de julho de 2024, pode-se comparar de fato os dados, em que em julho de 2023 registrou-se 13 casos de prenhez, e no mesmo mês de 2024, 24 casos de prenhez, assim como pode ser visto na Figura 3. Figura 3 - Relação de prenhez nos anos de 2023 e 2024.



Fonte: Dados da pesquisa.

Notou-se um aumento na taxa de prenhez do rebanho leiteiro na fazenda após implementação do *Compost Barn* em 2024. Esse resultado foi comparado aos dados de 2023, ano em que o sistema ainda não estava em funcionamento.

No ano de 2023, as instalações inadequadas para alojamento, juntamente com o estresse causado por altas temperaturas e as práticas tradicionais de manejo reprodutivo levaram a taxas de concepção insatisfatórias e a desafios na identificação do cio (Rocha; Carvalho; Resende, 2020).

Esta situação afetava a eficácia reprodutiva do sistema, estendendo o período entre os partos e prejudicando o desempenho produtivo total do rebanho. As vacas que apresentam melhores condições tanto físicas quanto mentais demonstram o cio de maneira mais evidente e consistente. Essa clareza no

comportamento facilita a identificação por parte dos técnicos, além de aprimorar os protocolos utilizados na inseminação artificial. Além disso, a diminuição de doenças como mastite e claudicação, frequentemente observadas em sistemas de confinamento inadequadamente geridos, resultou na redução do número de vacas descartadas devido à infertilidade ou a complicações metabólicas, o que contribuiu para o fortalecimento da base reprodutiva do rebanho (Santos; Santos; Castro, 2019).

Um ambiente que favoreça tanto a saúde quanto o comportamento natural dos animais é crucial para garantir a eficácia reprodutiva, o que, por sua vez, impacta diretamente na viabilidade econômica da produção de leite (Santos, 2024; Toigo, 2018).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise integrada dos dados reforça que o sistema *Compost Barn* instaurado na fazenda proporcionou melhorias substanciais em desempenho produtivo e reprodutivo. Esses resultados corroboram com a literatura disponível, os quais destacam o *Compost Barn* como uma alternativa promissora para produtores que buscam sustentabilidade, produtividade e bem-estar animal.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, Tacila Rodrigues; BARROS, Jéssica Guimarães Barros; LEITE, Luiza Lira; BATISTA, Yanka Beatriz Gonçalves; FURTADO, Dermeval Araújo; FARIAS, Brendo Júnior Pereira; BARBOSA, Ivson de Sousa Barbosa; ALVES, José Ilton Pereira Alves; RIBEIRO, Neila Lidianny. Instalações para bovinos leiteiros: uma revisão integrativa. **Ciência Animal Brasileira**, [s.l.], v. 25, n.1, p. 1-15, 2024. Disponível em: scielo.br/j/cab/a/xHDcQzTc36MFwJwbthdhtyG/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 23 de nov. 2024.

ASSMANN, Cristian. **Gestão econômico/financeira em atividade de produção de leite**. Orientador: Cherilo Dalbosco. 2021. 45 (f.). Monografia, Curso de Agronomia - Instituto Federal de Santa Catarina, São Miguel do Oeste, 2021. Disponível em: [Cristian Assmann TCCGRAD 2021.pdf](#) Acesso em: 23 de nov. 2024.

CARDOSO, Gildeilson. **Análise econômica da atividade leiteira em sistema Compost Barn**. Orientador: Nailson Lima Santos Lemos. 2021. 26 (f.). Monografia, Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, 2021. Disponível em: [Gideilson Cardoso.pdf](#). Acesso em: 19 de out. 2024.

COUTINHO, Luís Guilherme Jonas Silva Fagundes. **Pecuária de leite: uma revisão sobre bem-estar em sistemas de produção**. Orientador: Marcos Chiquitelli Neto. 2024. 41 (f.). Monografia, Faculdade de Engenharia - Unesp, Curso de Zootecnia,

Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, Ilha Solteira, 2024. Disponível em: [content](#). Acesso em: 20 de nov. 2024.

FERREIRA, Barbara Helena Alves; RIBEIRO, Laryssa Freitas. Mastites causadas por *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp. e *Streptococcus uberis* relacionadas ao sistema de produção Compost Barn e o impacto na qualidade do leite. **Revista GeTeC**, [s.l.], v. 11, n. 35, p. 1-18, 2022. Disponível em: [Mastites causadas por Escherichia coli, Klebsiella spp. e Streptococcus uberis relacionadas ao sistema de produção Compost Barn e o impacto na qualidade do leite | Revista GeTeC](#). Acesso em: 05 de jun. 2025.

FORTES, Francielen Oliveira; PINHEIRO, Rayssa Alves; RIBEIRO, Lilian Santos; MENDONÇA, Juliana Monteiro. IMPORTÂNCIA DAS BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS NA REDUÇÃO DE RESÍDUOS ANTIMICROBIANOS NO LEITE. **REVISTA DE TRABALHOS ACADÊMICOS-CENTRO UNIVERSO JUIZ DE FORA**, Juiz de Fora, v. 1, n. 17, p. 1-2, 2023. Disponível em: [IMPORTÂNCIA DAS BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS NA REDUÇÃO DE RESÍDUOS ANTIMICROBIANOS NO LEITE | Fortes | REVISTA DE TRABALHOS ACADÊMICOS – CENTRO UNIVERSO JUIZ DE FORA](#). Acesso em: 24 de nov. 2024.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**, 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: <http://biblioteca.isctem.ac.mz/bitstream/123456789/734/1/%5BAntonio-Carlos-Gil%5D-Como-elaborar-projetos-de-pes%28z-lib.org%29.pdf>. Acesso em: 20 de nov. 2024.

GRISON, Eduarda Cristina da Luz; SILVA, Jaciel Ricarfo Da; ALTMANN, Gabriel Eduardo; STEFFENS, Tainá Elise Prestes; MENEGOTTO, Joana Petri; PEDROSO, Antonio Carlos. O COMPOST BARN. **Anais da Feira de Ciência, Tecnologia, Arte e Cultura do Instituto Federal Catarinense**, Concórdia, v. 5, n. 1, p. 79-79, 2022. Disponível em: <https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/fecitac/article/view/3458/2798>. Acesso em: 03 de out. 2024.

MASSI, João Victor. **Sistema de produção de leite em Compost Barn**. Orientador: Rodrigo Zaiden Taveira. 2021. 33 (f.). Monografia, Escola de Ciências Médicas e da Vida, Curso de Zootecnia - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2021. Disponível em: [Sistema de produção de leite em Compost Barn](#). Acesso em: 05 de jun. 2025.

MENEGUSSO, Ivanice Rafaela. **Bem-estar animal na bovinocultura leiteira em diferentes sistemas de produção**. Orientadora: Ana Carolina K. Klinger. 2023. 54 (f.). Monografia, Curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2023. Disponível em: [Menegusso Ivanice Rafaela 2023 TCC\[1\].pdf](#). Acesso em: 24 de nov. 2024.

MOTA, Vania Corrêa; ANDRADE, Ednilton Tavares de; LEITE, Daniel Furtado. Caracterização da variabilidade espacial dos índices de conforto animal em sistemas de confinamento Compost Barn. **Pubvet**, [s.l.], v. 13, n.2, p. 1-14, 2019. Disponível em: [56649c1a7b72969d611af1d84ed7c72c-libre.pdf](#). Acesso em: 23 de nov. 2024.

ROCHA, Denis Teixeira; CARVALHO, Glauco Rodrigues; RESENDE, João Cesar de. Cadeia produtiva do leite no Brasil: produção primária. **Embrapa**, Juiz de Fora, v.1, n.1, p.1-16, 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215880/1/CT-123.pdf>. Acesso em: 28 de out. 2024.

SANCHES, Paulo Afonso Geraldo. Comparação de bem-estar animal na produção de leite em *Compost Barn* e leite a pasto. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG**, [s.l.], v. 3, n. 2, p. 1-5, 2020. Disponível em: [COMPARAÇÃO DE BEM-ESTAR ANIMAL NA PRODUÇÃO DE LEITE EM COMPOST BARN E LEITE A PASTO | Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG](#). Acesso em: 23 de nov. 2024.

SANTOS, Franciane Gabrielle dos. **Avaliação de ciclo de vida ambiental e econômica da pecuária leiteira em sistema Compost Barn**. Orientadora: Anna Christina de Almeida. 2024. 86 (f.). Dissertação, Mestrado em Produção Animal, Instituto de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/73866/1/Disserta%c3%a7%c3%a3o%20Franciane%20Gabrielle%20dos%20Santos.pdf>. Acesso em: 19 de nov. 2024.

SANTOS, Gabriel Menoni dos; SANTOS, Gilmar Bruschi; CASTRO, Marco Antonio Silva de. VIABILIDADE ECONÔMICA DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA COMPOST BARN EM UMA PROPRIEDADE EM SÃO PEDRO DO TURVO-SP. **Anais Sintagro**, [s.l.], v.11, n.1, p. 1-7, 2019. Disponível em: [Viabil. Econ. Compost Barn gado de Leite | Anais Sintagro](#). Acesso em: 23 de nov. 2024.

SILVA, Felipe Souza; ROSA, Quezia da Silva. Sistema compost barn: atuação e viabilidade de implantação na bovinocultura leiteira. **Natural Resources**, [s.l.], v. 12, n. 1, p. 22-32, 2022. Disponível em: [Sistema Compost Barn: atuação e viabilidade de implantação na bovinocultura leiteira | Natural Resources](#). Acesso em: 05 de jun. 2025.

SIQUEIRA, Iohann Hebert Santos. Caracterização da variabilidade espacial dos índices de conforto térmico para vacas leiteiras criadas em compost barn. Characterization of the spatial variability of thermal comfort indices for dairy cows breeding in compost barn. **Brazilian Journal of Development**, [s.l.], v. 8, n. 5, p. 38001-38014, 2022. Disponível em: [ISSN: 2525-8761](#). Acesso em: 05 de jun. 2025.

TOIGO, Rafael. **Comparativo entre os sistemas freestall e compost barn**. Orientador: André Gustavo Cabrera Dalto. 2018. 28 (f.). Monografia, Curso de Medicina Veterinária - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018. Disponível em: [Comparativo entre os sistemas free stall e compost barn](#). Acesso em: 22 de nov. 2024

VALENTE, Desirée Aguiar. Análise comparativa da produtividade de bovinos de leite confinados em diferentes tipologias de galpões tipo Compost Barn. Orientadora: Cecília de Fátima Souza Ferreira. 2019. 23 (f.). Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2019. Disponível em: [Análise comparativa da produtividade de bovinos de leite confinados em diferentes tipologias de galpões tipo Compost Barn](#). Acesso em: 05 de jun. 2025.

ZANETONI, Hiago Henrique Rocha; BAÊTA, Fernando da Costa; SOUSA, Fernanda Campos; VILELA, Monique de Oliveira; TELES JUNIOR, Carlos Gutemberg S. Caracterização da cama utilizada em sistemas Compost Barn: Characterization of the beds used in compost Barn Systems. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, [s.l], v. 5, n. 4, p. 4014-4018, 2022. Disponível em: Caracterização da cama utilizada em sistemas Compost Barn : Characterization of the beds used in compost Barn Systems | Brazilian Journal of Animal and Environmental Research. Acesso em: 05 de jun. 2025.

CATETER EPIDURAL PARA RELAXAMENTO E MANEJO DE RUPTURA MUSCULAR E SEROSA DA PORÇÃO ABORAL DE CÓLON MENOR EM EQUINO: RELATO DE CASO

ACADÊMICOS: Ana Clara de Sá Oliveira e Ana Laura Menezes Ribeiro

ORIENTADOR: Prof. Gabriela Moreira Pinto

LINHA DE PESQUISA: Clínica e Cirurgia Animal

RESUMO

A dor é caracterizada por uma resposta fisiológica, complexa e comportamental decorrente de estímulos nociceptivos, de grande relevância clínica, que pode comprometer o bem-estar animal. A analgesia epidural é utilizada para reduzir sensações dolorosas, principalmente na região do períneo, ânus, reto, uretra, bexiga, e tem sido amplamente empregada em equinos, especialmente em casos de dor aguda ou crônica, por ser um método que promove alterações clínicas mais brandas, minimizando complicações. Este trabalho relata o caso de um equino de 9 anos e 11 meses, encaminhado ao Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice-Univértix, apresentando sinais de dor aguda. Após os exames foi constatado o encarceramento de alça de cólon com o ligamento nefro-esplênico e ruptura da camada muscular e serosa da porção aboral do cólon menor. Foi realizada a fixação do cateter epidural no primeiro espaço intercoccígeo e perfundido pela via lidocaína 2% e xilazina 10%, com o objetivo de promover uma boa analgesia e relaxamento. Essa associação proporcionou efeitos satisfatórios por um período de aproximadamente 7 horas e o cateter permaneceu fixado por 5 dias. A avaliação do relaxamento foi realizada em intervalos regulares, demonstrando um controle satisfatório da dor e relaxamento do esfíncter anal e dos nervos associados.

PALAVRAS-CHAVE: dor; epidural; analgesia; alfa-2-agonistas; equinos.

1 INTRODUÇÃO

A dor é definida como uma experiência sensorial e emocional desagradável que surge a partir de uma lesão tecidual real ou potencial (IASP 2020), é complexa, dinâmica e compreende variáveis relacionadas a sua natureza e duração. Seu componente fisiológico é chamado de nocicepção e engloba processos de transdução, transmissão e modulação dos sinais neurais gerados por estímulos externos (Heyller; Robertson; Fails, 2013). De acordo com Castanha (2009), os equinos são animais que vivenciam situações em que o uso de analgesia é indispensável, como a síndrome cólica e traumas musculoesqueléticos, visto que o uso de fármacos análgescos reduzem os efeitos fisiológicos negativos da dor, prevenindo o comportamento depressivo, morbidade e mortalidade dos animais.

Devido aos efeitos benéficos de controle da dor em equinos, a via epidural

caudal tem sido uma abordagem terapêutica amplamente utilizada, essencialmente em enfermidades que afetam a região lombar, perineal e membros pélvicos (Valadares *et al.*, 2017; Bird *et al.*, 2019; Vullo *et al.*, 2021). Os fármacos administrados por esta via se difundem no espaço peridural promovendo ações no sistema nervoso central mediante a disseminação para a substância cinzenta do corno dorsal da medula (Natalini; Robinson, 2000).

A medula espinhal é envolvida por membranas de tecido conjuntivo conhecidas como meninges, que incluem a dura-máter, a aracnoide e a pia- máter (Getty, 1986). A dura-máter, sendo a camada mais externa e fibrosa, proporciona proteção mecânica à medula espinhal. A aracnoide, por sua vez, contém diversos vasos sanguíneos, sendo responsável pela irrigação. Entre a dura-máter e a aracnoide, localiza-se o espaço epidural, que é o ponto de aplicação da anestesia epidural. Nos equinos existem dois acessos a esse espaço: o cranial, que é realizado através do espaço entre a última vértebra lombar e a primeira vértebra sacral, e o caudal, que é o mais utilizado, feito no primeiro espaço intercoccígeo (Love, 2012), no instante em que o ligamento flavum é ultrapassado, percebe-se uma redução na resistência para introduzir a agulha confirmando o acesso ao espaço epidural (Taylor; Clarke, 2007).

Os fármacos de maior utilização pela via epidural são os anestésicos locais, anestésicos dissociativos, alfa-2 agonistas adrenérgicos e opioides (Natalini, 2010). Os anestésicos locais geram um bloqueio reversível da condução nervosa, havendo uma recuperação completa sem incidências de lesões a estrutura celular (Fantoni *et al.*, 2006). Os principais efeitos gerados são dose dependente, incluindo bloqueio motor, sensorial e simpático (Doherty; Valverde, 2007).

Este trabalho tem como objetivo evidenciar a efetividade do uso do catéter epidural para manejo e controle da dor em equino com ruptura muscular e serosa da porção aboral de cólon menor encaminhado ao Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice - Univértix no ano de 2024, visto que é de suma importância o uso da analgesia multimodal em pacientes que apresentam este quadro, buscando reduzir os efeitos adversos da analgesia sistêmica.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Existem estímulos que causam o sofrimento nos animais, e entre eles, os centrais: a dor, ansiedade, medo, estresse, injúria, desconforto e trauma (Luna, 2008).

Mecanismos nociceptivos e neuropáticos podem descrever a dor, além de sua localização, que pode ser somática ou visceral, e a duração, classificada em aguda ou crônica (Sprayberry; Robinson, 2014). É uma condição que ao longo da existência todos vivenciam em determinado momento e gera sofrimento (Berno; Mendes, 2015; Nunes; Pacheco; Wagatsuma, 2024; Schade *et al*, 2021).

Independente da classificação da dor, é fundamental que o Médico Veterinário identifique comportamentos que fujam do padrão habitual dos cavalos, pois assim é possível intervir à tempo, caso seja necessário, assegurando o bem-estar do animal acometido por uma enfermidade, especialmente em emergências que envolvam o trato gastrointestinal, como a síndrome cólica que está rotineiramente envolvida na medicina equina e pode evoluir ao óbito (Dias *et al*, 2012; Guedes; Natalini, 2002; Paim *et al*, 2019; Silva; Rodrigues; Rodrigues, 2024).

As expressões faciais são indicadores comportamentais fidedignos durante avaliação do estado do animal, uma vez que na espécie equina observa-se características como, posicionamento das orelhas, contração das sobrancelhas, contração do músculo orbicular, abertura dos olhos, dilatação das narinas, tensão do focinho e tensão dos músculos mastigatórios (Dalla Costa *et al.*, 2014; Gleerup *et al*, 2015).

Avaliar tais expressões pode ser complexo e dinâmico, tendo em consideração as influências ambientais e o estado emocional do cavalo (Wathan *et al.*, 2015; Hintze *et al.*, 2016; Gleerup *et al.*, 2018). Um exemplo, é a dilatação das narinas que pode vista como resultado de uma hiperventilação pós exercícios físicos, e não só como característica de dor (Trindade *et al*, 2020).

A dor pode ser patológica ou fisiológica: a fisiológica refere-se àquela pertinente às respostas protetoras, como reflexo de retirada ou reação de fuga, visando amenizar o estímulo doloroso, enquanto a patológica ocorre quando o estímulo não é transitório (Klaumann *et al*, 2008) e está relacionada a condições inflamatórias, como por exemplo, lacerações e artrites; ou neuropáticas, como traumas neurológicos, neuroma e infecções virais (Muir, 2010). Além disso, pode ser classificada como aguda quando a ocorrência é recente e crônica quando sua duração é prolongada (Klaumann *et al*, 2008).

O passo inicial na sequência de eventos que compreendem a origem do fenômeno sensitivo-doloroso é a transformação dos estímulos ambientais físicos ou

químicos em potenciais de ação, transferidos das fibras nervosas periféricas para o sistema nervoso central (Teixeira, 2001). A nocicepção envolve os processos de transdução, transmissão e modulação de sinais neurais gerados em resposta a um estímulo nocivo externo (Klaumann *et al.*, 2008). Os estímulos nocivos são os responsáveis por estimular todo o processo de nocicepção e lesar os tecidos causando dor (Castro, 2007; Le Bars; Gozariu; Cadden, 2001).

O processo de transdução pode ser caracterizado pela estimulação dos nociceptores, que pode apresentar-se devido a mudança de temperatura (estímulo nocivo térmico), hipóxia ou lesão tecidual seguida de inflamação (estímulo nocivo químico), permitindo uma liberação de substâncias químicas, conhecidas como algio gênicas, que interagem com nociceptores específicos (Klaumann *et al.*, 2008; Hellebrekers, 2002).

As células lesadas e neurônios de primeira ordem liberam esses mediadores químicos (substância P, neurocinina A, peptídeo relacionado ao gene da calcitonina, entre outros), provocando reações de redução do limiar excitatório das fibras, vasodilatação, aumento da permeabilidade vascular com extravasamento de proteínas plasmática e recrutamento de células inflamatórias, dando origem a um ambiente com diversos mediadores inflamatórios e essas moléculas geram sinergismo, chamado de “sopa sensibilizadora”, que desencadeia a resposta para a ativação das fibras A δ e C (Klaumann *et al.*, 2008; Hellebrekers, 2002).

A condução dos impulsos elétricos ao sistema nervoso central é chamada de transmissão e as principais conexões nervosas estão localizadas no corno dorsal da medula espinhal e no tálamo, impulsos são gerados durante a transdução e conduzidos pelas fibras A-delta e C até o corno dorsal da medula espinhal (Lopes, 2003).

O corno dorsal da medula é também onde ocorre a modulação, o impulso é processado por receptores opioidérgicos, α -adrenérgicos, gabaérgicos, serotoninérgicos ou receptores de adenosina, encarregados de levar a informação nociceptiva ao córtex cerebral, onde o impulso é identificado como doloroso (Lemonica; Pereira, 1992).

Uma analgesia equilibrada ou multimodal, aproveita mais de uma modalidade de analgésicos, levando em consideração que o processo de nocicepção envolve diversos mecanismos. Por isso, são combinados diferentes fármacos que vão atuar em fases distintas do processo nociceptivo (Klaumann *et al.*, 2008), já vistas

anteriormente.

A técnica da anestesia epidural tem trazido benefícios à hipiatria por possuir excelentes resultados em controle da dor e reduzindo os efeitos adversos que a analgesia sistêmica causa (Natalini; Driessen, 2007). Alguns relatos sobre essa via de administração de fármacos têm sido descritos na literatura, excepcionalmente em casos de alívio da dor, controle do tenesmo retal associado a irritação do períneo, ânus, reto e vagina, nas correções de torções uterinas, distocias, fetotomias, e como facilitador de procedimentos cirúrgicos como amputação de cauda, reparo de fístulas retovaginais, vulvoplastia, prolapso e ruptura retal, uretostomia, além de outros procedimentos em vulva, bexiga, períneo e ânus (Natalini; Driessen, 2007; Skarda; Tranquilli, 2013).

A epidural é uma técnica de anestesia locorregional, segmentar e temporária, efetivada por meio de fármacos anestésicos em diferentes concentrações e doses e administrados no canal espinhal. Esse tipo de anestesia se fundamenta em relação à localização anatômica: nas anestésias peridurais, epidurais ou extradurais, o fármaco é injetado ao redor da dura-máter, em contrapartida, nas subaracnóideas, raquidianas ou intratecais o anestésico é depositado abaixo da aracnóide, entrando em contato direto com o líquido cefalorraquidiano (Andrade, 2008).

A medula espinhal e as meninges nos equinos terminam na região sacral e apenas os nervos coccígeos se estendem pelo canal vertebral, dessa forma, estes raramente são lesionados no momento de passagem da agulha para efetuar o bloqueio epidural caudal (Skarda; Tranquilli, 2013). A técnica correta e bem executada deve dessensibilizar os nervos caudal, retal caudal, retal médio, podendo, glúteo caudal e ciático (Muir, 2009).

O espaço epidural é recoberto por pele, tecido adiposo e tecido conectivo entre o processo espinhoso dorsal e o ligamento flavum (Natalini; Driessen, 2007). Nos equinos a injeção epidural é realizada no primeiro espaço intercoccígeo, reconhecido como a primeira depressão caudal ao sacro, sua posição é cerca de 5 cm cranial ao início da cauda (Muir, 2009; Skarda; Tranquilli, 2013). Pode ser localizado durante a palpação da região e movimentação da cauda no sentido dorso-ventral, visto que a primeira vértebra coccígea é fundida ao sacro, sendo a segunda vértebra que confere mobilidade ao mesmo, vale ressaltar que animais obesos ou com muita massa muscular, podem dificultar a palpação (Muir, 2009; Skarda; Tranquilli, 2013).

Para realizar a técnica, é imprescindível que seja feita a tricotomia e antissepsia adequadas da região e utilizados materiais estéreis, como panos de campo, luvas, agulhas e seringas, além disso, o animal deve estar contido, com a garupa simétrica. É necessário utilizar uma agulha espinhal de calibre 18G, com mandril, que é inserida no centro do espaço intercoccígeo em um ângulo de 10-30 graus na vertical, dorsocranialmente, em plano médio até tocar o assoalho do canal vertebral, posto isto, é retirada cerca de 0,5 cm, a fim de evitar a injeção no disco intervertebral ou ligamentos do canal (Skarda; Tranquilli, 2013).

É possível reduzir a reação dolorosa à passagem da agulha com um bloqueio anestésico utilizando-se 2-3 ml de lidocaína a 2% com ou sem vasoconstritor nos tecidos celular subcutâneo e adjacentes (Natalini, 2010). Quando o ligamento flavum é ultrapassado, é possível perceber uma redução na resistência para introduzir a agulha (Taylor; Clarke, 2007). A fim de realizar a confirmação do posicionamento correto da agulha no espaço peridural, é importante notar a perda de resistência da injeção e não deve ocorrer aspiração de sangue, há também a possibilidade de realizar o teste da gota pendente (Muir, 2009), que é resumidamente, a aplicação de uma gota de solução fisiológica na agulha e sua respectiva sucção pela pressão negativa.

Os fármacos mais utilizados pela via epidural são os anestésicos locais, alfa-2 adrenérgicos e opioides que são capazes de promover uma ótima analgesia por longo tempo (Natalini, 2010). A administração destes possui um direcionamento por três vias, sendo elas: a absorção sistêmica pela região vascular epidural; a retenção pelo tecido adiposo epidural e por último o processo de absorção pelo líquido cefalorraquidiano (LCR) e pela medula espinal (Valverde, 2008) bloqueando o estímulo nociceptor da dor.

Os anestésicos locais provocam bloqueio reversível da condução nervosa por consequência do bloqueio da permeabilidade da membrana ao sódio, mais detalhadamente nos canais rápidos, impedindo a despolarização e condução do impulso nervoso (Fantoni; Mastrocinque, 2002). A lidocaína é um anestésico local que interrompe a condução do impulso na membrana nervosa, e ao passo que seu efeito anestésico progride, o limiar de excitabilidade elétrica se eleva gradualmente e de maneira inversa, o potencial de ação decai e a condução do impulso elétrico fica mais lento, causando uma anestesia pelo bloqueio motor, sensorial e autonômico (Skarda; Tranquilli, 2013).

Outros fármacos associados aos anestésicos locais têm sido utilizados na medicina veterinária com o intuito de fornecer melhores efeitos antinociceptivos, com menos efeitos adversos, especialmente aos opióides e alfa-2-agonistas adrenérgicos (Olbrich; Mosing, 2003). A administração de anestésicos locais pela via epidural possibilita o bloqueio de nervos sensoriais, simpáticos e motores (Natalini, 2010).

A classe dos alfa-2-agonistas adrenérgicos se tornou famosa pelo uso via epidural em cavalos, pois permite longa analgesia comparado aos anestésicos locais, sedação e miorrelaxamento, além do mais, é de fácil obtenção (Robinson; Natalini, 2002). São fármacos simpatomiméticos, não catecolaminérgicos que atuam em receptores adrenérgicos, alfa1 e principalmente alfa2, variando de acordo com a seletividade do fármaco, a xilazina por exemplo, possui 160:1 afinidade para os receptores alfa2 (Brondani *et al*, 2004; Valverde, 2010).

Os efeitos análgescos obtidos por meio do alfa-2-agonista adrenérgico na epidural ocorre pela estimulação dos receptores por meio da hiperpolarização dos neurônios do corno dorsal da medula espinal, favorecendo o aumento das concentrações de acetilcolina no líquido cefalorraquidiano e inibição da liberação de substância P das fibras C em receptores pré-sinápticos (Natalini; Paes; Polydoro, 2021; Valverde, 2010).

O medicamento pertencente a essa classe mais utilizado nos equinos, é a xilazina, de forma isolada ou associada com opióides e anestésicos locais. Foi constatado que por via sistêmica em doses de 0,17 a 0,25 mg/kg, promovem boa analgesia e anestesia na região perineal de 15 a 30 minutos, prolongando-se por 3,5 a 7 horas. Sobretudo, é recomendado o uso de doses inferiores as doses sistêmicas, amenizando mudanças comportamentais e cardiovasculares. (Valverde, 2010).

As vantagens da administração de fármacos por via epidural compreende na redução dos efeitos sistêmicos indesejados e da dose utilizada, ademais, a ação do fármaco é facilitada devido ao fato de evitar as barreiras fisiológicas encontradas em outras vias e proporcionar um efeito de duração maior, a julgar que a absorção sistêmica é mais lenta correlacionada a outros métodos (Goodrich, 2008).

3 RELATO DE CASO

O presente estudo trata-se de um relato de caso de um equino, encaminhado para o Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice-Univértix. Os dados

retratados no estudo foram autorizados pelo proprietário do animal, segundo o Termo de Consentimento assinado por ele.

Um equino, de 9 anos e 11 meses foi direcionado ao Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice-Univértix. O animal em questão chegou apresentando um quadro de dor abdominal relacionada à síndrome cólica. Foi realizado o exame clínico e físico, e com o auxílio da ultrassonografia foi diagnosticado o encarceramento de alça de cólon com o ligamento nefro-esplênico. Durante a palpação retal foi constatada a presença de uma ruptura na camada muscular e serosa da porção aboral do cólon menor. Com o intuito de obter relaxamento, facilitar o manejo e abolir sensações dolorosas, foi indicada a fixação do cateter epidural.

O paciente foi previamente sedado com detomidina 10 mcg/kg por via endovenosa. Durante o preparo foi realizada a localização do espaço intercoccígeo (Co1-Co2), através da palpação das vértebras coccígeas, e movimento de cauda no sentido dorso-ventral. Em seguida procede-se a tricotomia ampla da região e antissepsia adequada com escova de degermação e iodopolividona 10% (Figura 1 e 1.A). Foram utilizados materiais estéreis, como luvas cirúrgicas, pano plástico de campo cirúrgico, kit Perifix® 310 mini set- B Braun, seringas e agulhas (Figura 1.B).

Realizou-se o botão anestésico de lidocaína em pele e subcutâneo no local de introdução da agulha para facilitar o manejo e reduzir a sensibilidade no momento da dissecação da pele previamente à inserção da agulha evitando a movimentação do animal (Figura 1.C). Foi respeitado o período de latência do anestésico local e realizada a dissecação de pele em sentido horizontal de aproximadamente 0,5 cm de largura, com o uso de uma lâmina de bisturi número 15.

A agulha utilizada para acessar o primeiro espaço intercoccígeo (Co1-Co2) foi a agulha com bísel do tipo tuohy de calibre 16G e quando identificada a passagem pelo ligamento flavum foi efetuado o teste da gota pendente, confirmando o posicionamento da agulha no espaço epidural, por conseguinte, a introdução de cerca de 30 centímetros do cateter 16G de poliamida até próximo a região lombossacra (L6-S1), fixado com fio nylon 2-0 (Figura 1.D e 1.E). Os anestésicos de escolha perfundidos pela via foram o cloridrato de lidocaína 2% (0,2 mg/kg) e a xilazina 10% (0,17 mg/kg), gerando um volume aproximado de 5 ml.

A avaliação do relaxamento após a aplicação dos fármacos via epidural foi realizado em intervalos de 5 minutos, durante 25 minutos. No primeiro intervalo (Figura

1.F) houve o início do relaxamento do nervo pudendo gerando a exposição peniana discreta. No segundo instante (Figura 1.G) o animal apresentou o relaxamento sutil do ânus. Após 15 minutos da realização do procedimento o animal foi reavaliado utilizando o meio de palpação retal (Figura 1.H) constatando um maior relaxamento. Com 20 minutos (Figura 1.I) ele apresentou maior exposição do pênis e após 5 minutos (Figura 1.J), o ânus estava completamente relaxado. 1 hora depois (Figura 1.K) da administração dos medicamentos houve a exposição total do pênis e o relaxamento completo do nervo pudendo. O efeito de relaxamento da epidural durou aproximadamente 7 horas e o cateter permaneceu fixado por 5 dias.

Figura 1- Tricotomia ampla do local da inserção da agulha.

Figura 1.A- Antissepsia do local.

Figura 1.B- Preparo do material estéril.

Figura 1.C- Realização do bloqueio anestésico local.

Figura 1.D- Inserção do catéter Perifix® 310 mini set- B Braun.

Figura 1.E- Teste da gota pendente.

Figura 1.F- Início da exposição peniana.

Figura 1.G- Relaxamento inicial do esfíncter anal.

Figura 1.H- Avaliação do relaxamento anal através da palpação.

Figura 1.I- Exposição peniana quase completa.

Figura 1.J- Relaxamento do esfíncter anal completo.

Figura 1.K- Exposição peniana completa.



Fonte- Arquivo Pessoal

4 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo relatar o uso do cateter epidural em equino, de 9 anos e 11 meses, apresentando quadro de ruptura da camada muscular e serosa da porção aboral de cólon menor, com o intuito de reduzir e controlar sensações dolorosas constatadas durante a avaliação, visto que, Louro; Milner; Bardell (2021) descrevem a utilização da via epidural para administração de fármacos analgésicos como uma alternativa eficaz, especialmente em dores anogenitais e musculoesqueléticas, devido a capacidade de promover uma boa analgesia sem efeitos adversos significativos.

Para que o procedimento seja realizado é necessário uma contenção eficiente com o objetivo de garantir a segurança do médico veterinário responsável por efetuá-lo e do animal, podendo ser realizada com o uso de sedativos em dose suficiente para que o animal conserve os membros posteriores apoiados de maneira uniforme, mantendo uma posição quadrupedal estável (Doherty; Valverde, 2006), portanto, foi utilizada a detomidina na dose de 10 mcg/kg por via endovenosa.

Após a constatação da necessidade de fixação do cateter epidural, foi realizada a palpação para identificação do espaço intercocccígeo, pois de acordo com Love (2012), os principais acessos ao espaço epidural do equino são os espaços lombossacral, sacrococccígeo e o primeiro espaço intercocccígeo. A escolha do acesso pelo primeiro espaço intercocccígeo corrobora com Doherty; Valverde (2006), que relata que este é o espaço mais utilizado, devido a facilidade de execução e segurança superior aos acessos craniais, uma vez que não há possibilidade de atingir a dura-máter e o líquido em razão do posicionamento da agulha.

Foi realizada tricotomia ampla do local de inserção da agulha, seguida de uma antissepsia criteriosa com iodopolividona 10% e o preparo de materiais estéreis, conforme descrito por Torske; Dyson (2000), antes de realizar a técnica é essencial tricotomia e antissepsia cirúrgica rigorosa, para reduzir a contaminação da pele, além de materiais estéreis, assegurando a ausência de contaminação para as meninges e canal vertebral.

Em seguida é realizado o botão anestésico com lidocaína 2% para a passagem da agulha de tuohy calibre 16G, em concordância com Natalini; Driessen (2007) e Skarda *et al.* (2009), que recomenda a agulha de tuohy por seu formato específico, que permite introdução segura e direcionada, minimizando o risco de lesões aos

tecidos adjacentes, especialmente quando o bisel é orientado cranialmente. A realização de uma incisão cutânea auxilia na inserção da agulha, que deve ser introduzida de forma perpendicular à pele até atingir o ligamento flavum, o qual a transposição é geralmente acompanhada por uma perceptível perda de resistência, indicando a entrada no espaço epidural.

Ainda em concordância com Natalini; Driessen (2007) e Skarda *et al.* (2009), para a confirmação do correto posicionamento da agulha, são utilizados testes auxiliares como o da gota pendente, onde uma gota de solução salina estéril é aspirada devido à pressão negativa no interior do canal epidural. Tais métodos são considerados essenciais para assegurar a eficácia da anestesia e prevenir complicações decorrentes de acessos inadvertidos.

O uso da associação de anestésicos possui a finalidade de obter efeitos antinociceptivos mais eficazes, tendo menores efeitos adversos (Olbrich; Mosing, 2003), com a associação da xilazina 10% e lidocaína 2% o resultado do relaxamento foi eficaz e durou por aproximadamente 7 horas. O uso dos fármacos em questão promoveu relaxamento duradouro e satisfatório, em conformidade com Oliveira (2013), que descreve que os agonistas alfa2-adrenérgicos são usualmente utilizados pela via epidural associados aos anestésicos locais, sendo a combinação xilazina e lidocaína a mais popular.

A técnica adequada deve insensibilizar o nervo caudal e os três últimos pares de nervos sacrais no local em que eles emergem das meninges. Os nervos envolvidos são o caudal (inerva a cauda), caudal retal (inervação para o ânus, base da cauda, e músculos coccígeo e elevador do ânus), médio retal (inervam o períneo, escroto e vulva), pudendo (inervando o pênis e a vulva) e glúteo cranial e caudal (superfície lateral e caudal do quadril e da coxa), por isso, o bloqueio de fibras sensoriais provoca perda de sensibilidade na pele da cauda e garupa na região sacral média, ânus, períneo, vulva e aspecto caudal da coxa (Skarda *et al.*, 2009), semelhantemente ao que foi observado durante a avaliação do animal após a infusão dos fármacos por via epidural caudal.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do catéter epidural no manejo da dor em equino com ruptura muscular e serosa da porção aboral do cólon menor foi eficiente para o alívio de sensações

dolorosas, promovendo conforto e bem-estar. A administração de anestésicos locais e alfa2-agonistas adrenérgicos pela via epidural proporcionou um controle significativo da dor e concomitantemente um relaxamento necessário para o manejo. O resultado observado foi de um relaxamento com duração aproximada de 7 horas, ressaltando a importância dessa técnica em casos de dor aguda ou crônica e apresentando os benefícios da abordagem multimodal em relação aos efeitos adversos reduzidos. Portanto, a técnica da epidural, quando realizada com excelência, garante não apenas a segurança do procedimento, mas também um alívio ao paciente submetido à anestesia locorregional.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, S.F.; CASSU, R.N. **Analgésicos**. Manual de Terapêutica Veterinária. 3.ed. São Paulo: Roca, p.97 -113, 2008.

BERNO, M. D. B.; MENDES, A. R. **Dor oncológica em pequenos animais revisão de literatura**. Revista Científica de Medicina Veterinária, [s.l.], 24, p.1–15, 2015. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1494204>. Acesso em: 15 nov. 2024.

BIRD, A. R.; MORLEY, S. J.; SHERLOCK, C. S.; MAIR, T. S. The outcomes of epidural anaesthesia in horses with perineal and tail melanomas: Complications associated with ataxia and the risks of rope recovery. **Equine Veterinary Education**, [s.l.], v.31, n.11, p.567-574, 2019. Disponível em: <https://beva.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/eve.1291>. Acesso em: 09 nov. 2024.

BRONDANI, J. T.; NATALINI, C. C.; RAISER, A. G.; MAZZANTI, A.; PRATI, L. **Analgesia epidural com clonidina ou romifidina em cães submetidos à cirurgia coxofemoral**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Alegre, RS v.56, n.2, p.175-182, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352004000200006>. Acesso em: 12 nov. 2024.

CASTANHA, C. F. **Uso da morfina na analgesia de equinos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/118603>. Acesso em: 14 nov. 2024.

CASTRO, A. B. **Anatomia das vias nociceptivas**. In: SIMBIDOR – SIMPÓSIO BRASILEIRO E ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE DOR, São Paulo. ARQUIVOS. São Paulo: Office Editora, n.8 p. 23-28, 2007. Disponível em: <https://pt.scribd.com/doc/225363160/109530492-arquivos-simbidor-2007> Acesso em: 10 nov. 2024.

DALLA, C. E.; MINERO, M.; LEBELT, D.; STUCKE, D.; CANALI, E.; LEACH, C.M.

Development of the Horse Grimace Scale (HGS) as a pain assessment tool in horses undergoing routine castration. PLoS ONE, [s.l.], v.9, n.3, p.1–10, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0092281>. Acesso em: 12 nov. 2024.

DIAS, R. V. C.; SOUZA M. V; RIBEIRO, F. J. D. **Potenciais fatores de risco da síndrome cólica em equinos.** Revista CFMV, [s.l.], v.18, n.56, p.35–42, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/262638235_Potenciais_fatores_de_risco_da_sindrome_colica_em_equinos. Acesso em: 12 nov. 2024.

DOHERTY, T.; VALVERDE, A. **Epidural analgesia and anesthesia.** Manual of equine anesthesia and analgesia. Ames: Blackwell, [s.l.] p. 275 – 281, 2006. Disponível em: <https://vetmed.uodiyala.edu.iq/wp-content/uploads/2023/01/1-Manual-of-Equine-Anesthesia.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2024.

FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G.; BERNARDI. **Farmacologia aplicada a medicina veterinária.** 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara, cap. 12, p. 144 – 151, 2006.

FANTONI, D. T.; MASTROCINQUE, S. **Fisiopatologia e Controle da Dor.** Anestesia em Cães e Gatos. São Paulo: Roca, [s.l.], p. 323-qu334, 2002.

GETTY R. **Anatomia dos animais domésticos.** 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/403887512/ANATOMIADOSANIMAISDOMESTICOS-getty-1-pdf>. Acesso em: 16 nov. 2024.

GLEERUP, K. B.; ANDERSEN, P. H; WATHAN, J. What information might be in the facial expression of ridden horses? Adaptation of behavioral research methodologies in a new field. J. **Vet. Behav.** [s.l.] v.23, p.101-103, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1558787817302034>. Acesso em: 08 nov. 2024.

GLEERUP K.B.;FORKMAN B.;LINDEGAARD C.; ANDERSEN P.H. An equine pain face. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**,[s.l.] v.42, p.103-114, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/vaa.12212>. Acesso em: 10 nov. 2024.

GUEDES, A. G. P.; NATALINI, C. Anestesia em eqüinos com síndrome cólica: análise de 48 casos e revisão de literatura. **Ciência Rural**,[s.l.], p.535–542, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782002000300028>. Acesso em: 10 nov. 2024.

GOODRICH, L. R. Strategies for reducing the complication of orthopedic pain perioperatively. **Veterinary clinics of North America: equine practice.** Philadelphia, v. 24,n. 3, p. 611– 620, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2008.10.008>. Acesso em: 14 de agosto de 2024.

HELLEBREKERS, L. J. Fisiopatologia da dor em animais e sua consequência para a terapia analgésica. **Dor Em Animais**,[s.l.], p.69-79, 2002. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/169088760/Hellebrekers-Dor-Em-Animais>. Acesso

em:10 nov. 2024.

HELLYER, P.W.; ROBERTSON, S.A.; FAILS, A.D. Dor: conceitos e manejo. Lumb ; Jones. **Anestesiologia e Analgesia veterinária**. 4.ed. São Paulo: Roca, 2013. p.39-59.

HINTZE, S.; SMITH, S.; PATT, A.; BACHMANN, I.; WÜRBEL, H. Are eyes a mirror of the soul? What eye wrinkles reveal about a horse"s emotional state. **PLoS One**, [s.l.], v.11, e0164017, 2015. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0164017>. Acesso em: 12 ago. 2024.

IASP – International Association for the Study of Pain. **IASP Task Force on Taxonomy.Classification of Chronic Pain**. IASP, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/2595-0118.20200191>. Acesso em: 12 ago. 2024.

KLAUMANN, P. R.; WOUK, A. F. P. F.; SILLAS, T. Patofisiologia da dor. **Archives of Veterinary Science**, [s.l.], v.13, n.1, p.01-12, 2008. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/11532/8022>. Acesso em: 06 nov. 2024.

LE BARS, D.; GOZARIU, M.; CADDEN, S. W. Animal Models of Nociception. **Pharmacological Reviews**, [s.l.], v. 53, n. 4, p. 597-652, 2001. Disponível em: <https://pharmrev.aspetjournals.org/content/53/4/597.short>..short. Acesso em: 06 nov. 2024.

LEMONICA, L.; PEREIRA, S.M. **Dor: bases anatomofisiológicas e do tratamento**. Temas de Anestesiologia, Botucatu: Editora UNESP, p.163-170, 1992.

LOPES, J.M.C. Nociceptores. **Fisiopatologia da dor**. Lisboa: Permanyer Portugal, 2003. p.3-10. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiL_MaejfWJAXnJrkGHWoQNhEQFnoECAsQAQ&url=https%3A%2F%2Faped-dor.org%2Fimages%2Fbiblioteca_dor%2Fpdf%2FFisiopatologia_da_Dor.pdf&usq=A_OvVaw39AkZUDqNyFI9EdYKDuWMP&opi=89978449. Acesso em: 10 nov. 2024.

LOVE, E. J. **Equine pain** management. Equine surgery. 4th ed. Philadelphia: Saunders, cap.23, p.63–270, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/b978-1-4377-0867-7.00023-5>. Acesso em: 10 nov. 2024.

LOURO, L. F.; MILNER, P. I.; BARDELL, D. Epidural administration of opioid analgesics improves quality of recovery in horses anaesthetised for treatment of hindlimb synovial sepsis. **Equine Veterinary Journal**, v. 53, n. 4, p. 682-689, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/evj.13338>. Acesso em: 10 nov. 2024

LUNA, S. P. L. Dor, senciência e bem-estar em animais. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, [s.l.], v.11, p.17–21, 2008. Disponível em: [https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/ciencia-veterinaria-nos-tropicos/11-\(2008\)/dor-senciencia-e-bem-estar-em-animais---senciencia-e-dor/](https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/ciencia-veterinaria-nos-tropicos/11-(2008)/dor-senciencia-e-bem-estar-em-animais---senciencia-e-dor/) Acesso em: 10 nov. 2024.

MUIR, W. W. Pain: Mechanisms and Management in Horses. **Veterinary Clinics of**

North America: Equine Practice, [s.l.], v. 26, p. 467-480, 2010. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/21056294>. Acesso em: 06 nov. 2024.

MUIR W. **Equine anesthesia: monitoring and emergency therapy**. Standing chemical restraint in horses. St. Louis, p. 650-673, 2009.

NATALINI, C. C.; DRIESSEN, B. Epidural and spinal anesthesia and analgesia in the equine. **Clinical Techniques in Equine Practice**, [s.l.], v.6, n. 2, p. 145-153, 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1534751607000200>. Acesso em: 06 nov. 2024.

NATALINI, C.C; ROBINSON, E.P. Evaluation of the analgesics effects of epidurally administered morphine, alfentanil, butorfanol, tramadol, and U50488H in horses. **American Journal of Veterinary Research**, [s.l.], v.61, n.12, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.2460/ajvr.2000.61.1579>. Acesso em: 06 nov. 2024.

NATALINI, C. C. Spinal anesthetics and analgesics in the horse. **Veterinary Clinics: Equine Practice**, [s.l.], v. 26, n. 3, p. 551-564, 2010. Disponível em: [https://www.vetequine.theclinics.com/article/S0749-0739\(10\)00069-6/abstract](https://www.vetequine.theclinics.com/article/S0749-0739(10)00069-6/abstract). Acesso em: 10 nov. 2024.

NUNES, M. H. V.; PACHECO, A. D.; WAGATSUMA, J. T. Reconhecimento e avaliação da dor em bovinos: Revisão. **PUBVET**, [s.l.], v.15, n.6, p.1–12, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n06a831.1-12>. Acesso em: 16 ago. 2024.

OLBRICH V. H; MOSING, M. A. Comparison of the analgesic effects of caudal epidural methadone and lidocaine in the horse. **Vet Anaesth Analg**. [s.l.], v.30, n.3, p. 156-164. Disponível em: [file:///C:/Backup%20One%20Drive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/olbrich2003%20\(1\).pdf](file:///C:/Backup%20One%20Drive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/olbrich2003%20(1).pdf) . Acesso em: 06. nov. 2024.

OLIVEIRA, L. M. **Agonistas a2 adrenérgicos pela via espinhal em animais e avaliação da dexmedetomidina ou xilazina epidural em coelhos**. Patos, 2013. 68f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Programa de Pós Graduação em Medicina Veterinária. Universidade Federal de Campina Grande, Campus Patos. 2013. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/25538/1/LEONARDO%20MOLIVEIRA%20DE%20OLIVEIRA%20-%20DISSERTA%C3%87%C3%83O%20PPGMV%202013.pdf> . Acesso em: 16 abril 2025.

PAIM, K. P.; SILVA, M. L. A.; ALONSO, J. M.; RODRIGUES, C. A.; HUSSNI, C. A.; Watanabe, M. J. Lactatemia e glicemia na síndrome cólica de equinos: Revisão. **PUBVET**, [s.l.], v.13, n.8, p.1–9, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n8a400.1-9>. Acesso em: 02 nov. 2024.

ROBINSON, E. P.; NATALINI, C. C. Epidural anesthesia and analgesia in horses. **The Veterinary Clinics Equine Practice**, [s.l.], v. 18, n. 1, p. 61-82, 2002. Disponível em: [https://www.vetequine.theclinics.com/article/S0749-0739\(02\)00010-X/abstract](https://www.vetequine.theclinics.com/article/S0749-0739(02)00010-X/abstract).

Acesso em: 10 nov. 2024.

SKARDA, R.T.; MUIR, W.W.; HUBBELL, J.A.E. **Local Anesthetic Drug and Techniques**. Equine Anesthesia 101 Monitoring and Emergency Therapy. 2ªed. Missouri:Saunders, cap.11, 2009, p.210-242.

SKARDA, R.T.; TRANQUILLI, W.J. **Técnicas de anestesia e analgesia local e regional:equinos**. Lumb & Jones Anestesiologia e Analgesia veterinária. 4.ed. São Paulo:Roca, 2013. p.660-700.

SILVA, T. P.; RODRIGUES, M. K. F.; RODRIGUES, F. M. (2024). Estado da arte sobre a síndrome cólica por compactação em equinos. **PUBVET**,[s.l.], v.18, n.2, e1552. Disponível em: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v18n02e1552>. Acesso em: 06 nov. 2024.

SPRAYBERRY, K. A.; ROBINSON, N. E. **Robinson's current therapy in equine medicine-E-Book**. Elsevier Health Sciences,[s.l.], 2014.

SCHADE, J.; MOROZ, M. S.; SOUZA, A. F.; MAIA, B. T.; CURTI, J. M., GONÇALVES, G. R.; DORNBUSCH, P. T. Controle da dor em bovinos: revisão bibliográfica. **Caderno de Ciências Agrárias**, v.13, p.1–9, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.35699/2447-6218.2021.26317>. Acesso em: 10 nov. 2024.

TAYLOR, P. M.; CLARKE, K. W. **Handbook of equine anesthesia**. 2 ed. Philadelphia: Saunders, 2007.

TEIXEIRA, M. J. Fisiopatologia da Nocicepção e da Supressão da Dor. **Jornal Brasileiro de Oclusão, ATM e Dor Orofacial**,[s.l.], v. 1, n. 4, p. 329-334, 2001. Disponível em:<https://pt.scribd.com/document/527821787/Fisiopatologia-Da-Nocicepcao-e-Da-Supressao-Da-Dor> . Acesso em: 12 nov. 2024.

TORSKE, K. E.; DYSON, D. H. Epidural Analgesia and Anesthesia. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 30, n. 4, p. 859-874, 2000.

TRANQUILLI, W. J.; Thurmon, J.C.; GRIM, K. A. **Lumb & Jones' veterinary anesthesia**. 4.ed. Oxford: Blackwell Publishing, 2007.

TRINDADE, P. H. E.; HARTMANN, E.; KEELING, L. J.; ANDERSEN, P. H.; FERRAZ, G. D. C., & PARANHOS DA COSTA, M. J. R. . Effect of work on body language of ranch horses in Brazil. **PloS one**,[s.l.], v.15, n.1, e0228130, 2020. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0228130&type=printable>. Acesso em: 12 nov 2024.

VALADARES, R.C.; PAZ, C.F.R.; ROCHA JUNIOR, S.S.; CASTRO, T.C.; FALEIROS, R.R. Neostigmine combined or not with lidocaine for epidural anesthesia in mares. **Journal of Equine Veterinary Science**,[s.l.], v. 57, p. 18-23, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2017.06.001>. Acesso em: 16 nov. 2024.

VALADÃO, C.A.A. et al. Aspectos bioquímicos do plasma e fluido peritoneal de

equínos com cólica. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, São Paulo, v.33, n.1, p.32-35, 1996. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2318-3659.v33i1p32-35>. Acesso em: 14 ago. 2024.

VALVERDE, A. Alpha-2 agonists as pain therapy in horses. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, [s.l.], v. 26, n. 3, p. 515–532, 2010. Disponível em: [https://www.vetequine.theclinics.com/article/S0749-0739\(10\)00067-2/abstract](https://www.vetequine.theclinics.com/article/S0749-0739(10)00067-2/abstract). Acesso em: 14 ago. 2024.

VALVERDE, A. Epidural analgesia and anesthesia in dogs and cats. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, [s.l.], v.38, n.6, p.1205-1230, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2008.06.004>. Acesso em: 18 nov. 2024.

VULLO, C.; TAMBELLA, T. M.; MELIGRANA, M.; CATONE, G. **Analgesic and Sedative Effects of Epidural Lidocaine-Xylazine in Elective Bilateral Laparoscopic Ovariectomy in Standing Mule Mares Animals**, [s.l.], v. 11, n. 8, p.2419, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-2615/11/8/2419>. Acesso em: 16 nov. 2024.

WATHAN J, BURROWS AM, WALLER BM, MCCOMB K. EquiFACS: the equine facial action coding system. **PLoS One**, [s.l.], v.10, n.9, e013781, 2015. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0131738&fbclid=IwAR0ldF2U-uefz3PPDZxdTtPfDTzIOVStcLSs7VWPyeWwchnpSgHiuiZFUxg>. Acesso em: 16 nov. 2024.

COMPARAÇÃO DO USO DO HORMÔNIO LIBERADOR DE GONADOTROFINA E BENZOATO DE ESTRADIOL OU HORMÔNIO LIBERADOR DE GONADOTROFINA PARA INICIAR UM PROTOCOLO DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO EM VACAS LEITEIRAS

ACADÊMICA: Ana Clara Andrade Costa .

PESQUISADORA RESPONSÁVEL: D. Sc. Vanessa Lopes Dias Queiroz.

LINHA DE PESQUISA: Produção e Reprodução Animal.

RESUMO

A inseminação artificial em tempo fixo e outras biotecnologias reprodutivas empregadas na bovinocultura potencializa, consideravelmente, a eficiência reprodutiva dos bovinos. O objetivo deste estudo foi analisar se houve incremento na taxa de prenhez utilizando o GnRH associado ao BE ou apenas o GnRH no D(0) em vacas leiteiras multíparas submetidas ao protocolo de IATF. Foram utilizadas 20 vacas, divididas aleatoriamente em dois grupos experimentais. No grupo BE+GnRH, foram administrados 2 mL de BE i.m. e 2 mL i.m. do análogo de GnRH – Acetato de Buserelina, enquanto no grupo GnRH, as vacas receberam apenas 2 mL i.m. de GnRH. No dia 7 após o tratamento inicial, foram administrados 2 mL i.m. de Cloprostenol sódico em todas as vacas, seguido por uma segunda dose no D(8), concomitante com 1 mL i.m. de cipionato de estradiol e a retirada do implante P4. A IA foi realizada no D(10), 48 h após a retirada do implante P4, em ambos os grupos. Todas as vacas foram inseminadas com palhetas comerciais de touros com partidas comprovadas. O diagnóstico de gestação foi realizado por meio de ultrassonografia transretal modo B, 30 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 avaliados: GnRH+BE (70%) e GnRH (60%) ($P > 0,05$). Os resultados indicaram que a combinação de benzoato de estradiol com GnRH não ofereceu uma vantagem reprodutiva relevante em relação ao uso isolado do GnRH no D(0), apesar de ambos os tratamentos terem oferecido taxas de concepção dentro dos padrões considerados apropriados para programas de IATF em bovinos.

PALAVRAS-CHAVE: IATF; biotecnologias; GnRH; protocolos; benzoato de estradiol.

1 INTRODUÇÃO

Com aproximadamente 238,6 milhões de cabeças no ano de 2023, o Brasil lidera a produção de bovinos, sendo reconhecido como maior rebanho do mundo (IBGE, 2024). Devido a esta posição de grande relevância ocupada pela bovinocultura brasileira e pelos dados fornecidos pela Associação Brasileira de Inseminação Artificial (ASBIA), o mercado de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) tem demonstrado força desde 2018 com taxas de crescimento acima de 15% ao ano. Todavia, ainda há muito progresso a se alcançar. Faz-se necessária a melhoria de

biotecnologias reprodutivas como ferramentas para o gerenciamento, a fim de aumentar a produtividade e atender à demanda crescente no Brasil e no mundo (ASBIA, 2024).

Almeida (2015) afirmou que a IATF e outras biotecnologias reprodutivas empregadas na bovinocultura potencializam, consideravelmente, a eficiência reprodutiva dos bovinos. Ao sincronizar o ciclo estral da fêmea bovina e iniciar a ovulação, protocolos hormonais imitam os principais pontos fisiológicos do ciclo estral, permitindo melhoramento genético, maior número de parições e menor intervalo entre partos.

A IATF consiste em programar o estro de um grupo de fêmeas selecionadas, para que sejam inseminadas em um momento determinado sem a necessidade da detecção do cio (Lima *et al.*, 2024), além de pré-determinar o nascimento de bezerros e otimizar mão de obra. Com este método, torna-se possível a inseminação de um maior número de vacas em um tempo mais curto (Furtado *et al.*, 2011).

Os protocolos de sincronização proporcionam a indução da ovulação de todas as vacas ao mesmo tempo e são derivados de dois métodos fundamentais: o primeiro é induzir a regressão do corpo lúteo, para que as vacas entrem na fase folicular simultaneamente e mantenha esta sincronização durante o estro; e o segundo é prolongar a fase luteínica de forma artificial, usando uma fonte exógena de progesterona (P4), para que todas entrem na fase folicular após a interrupção farmacológica (Noakes, 1991). Atualmente, esses protocolos são eficazes quando aplicados em propriedades com manejo sanitário e nutricional adequados (Coelho; Moraes, 2023).

A técnica permite ao produtor o controle da reprodução em seu rebanho (Baruselli *et al.*, 2004). As vacas submetidas a IATF têm a ovulação induzida, em que possibilita a programação das gestações para início da estação de monta, antecipando as estações reprodutivas e de nascimentos. Dessa forma, a produção, lucratividade e qualidade do rebanho aumentam (Moreira, 2002).

A cadeia de produção de corte e leite brasileira se beneficia, significativamente, da IATF e estima-se que a atividade movimentou R\$ 1,7 bilhões no ano de 2021. Devido a esse cenário e aos avanços científicos alcançados na técnica nas últimas décadas, é possível criar expectativas positivas quanto ao retorno produtivo da IATF nos próximos anos (Baruselli *et al.*, 2022).

Os protocolos hormonais sincronizam as vacas e propiciam o momento ideal para a inseminação artificial (IA). Os hormônios são escolhidos baseados nas categorias dos animais por questões de manejo e de praticidade. Dessa forma, deve-se ter conhecimento das alternativas disponíveis e da fisiologia devido às particularidades de cada rebanho na propriedade em questão. O uso de hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) ou de ésteres de estradiol, juntamente com a administração de progesterona (P4) exógena por meio de dispositivos intravaginais de liberação lenta, são os componentes principais da maioria dos protocolos de indução de ovulação (D'A vila *et al.*, 2019).

Existem vários protocolos diferentes para IATF descritos na literatura, no entanto, índices satisfatórios apenas são alcançados por meio de um forte controle nas recomendações sobre a dose e o tempo de aplicação, sempre avaliando a qualidade dos produtos empregados nos protocolos (Soares, 2019).

No entanto, as restrições regulatórias relacionadas ao uso de estrógenos para a sincronização do estro tendem a limitar a aplicação dessas substâncias em um futuro próximo, seguindo uma tendência já observada em países com sistemas de produção pecuária mais tecnificados e regulamentados (Wiltbank; Pursley, 2014). Diante desse cenário, a busca por alternativas ao uso de estrógenos na manipulação do ciclo estral dos bovinos torna-se fundamental, especialmente com o intuito de prevenir possíveis restrições à exportação da carne bovina brasileira, decorrentes de exigências sanitárias e comerciais dos mercados internacionais (Baruselli; Gimenes; Sales, 2007).

Diante da constante busca por maior eficiência produtiva na pecuária leiteira, este estudo se torna relevante por investigar a eficácia reprodutiva de protocolos hormonais aplicados a bovinos, com foco na determinação de qual estratégia resulta em melhores taxas de concepção e maior viabilidade prática para os criadores. A escolha do indutor de ovulação exerce influência direta sobre a dinâmica folicular, impactando significativamente os resultados reprodutivos. Entre os fármacos mais utilizados destacam-se o benzoato de estradiol e o GnRH, porém ainda existem dúvidas quanto à eficácia comparativa entre ambos e à real eficiência do uso isolado do GnRH (Silva, 2022). Assim, a análise proposta contribui para o aprimoramento das biotecnologias reprodutivas, auxiliando na escolha do protocolo mais adequado a diferentes sistemas de produção. Além disso, o estudo tem o potencial de gerar

conhecimento científico relevante, promovendo a otimização de práticas já consolidadas e refletindo positivamente na produtividade e rentabilidade da atividade pecuária.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi analisar se houve incremento na taxa de prenhez utilizando o GnRH associado ao BE ou apenas o GnRH no D(0) em vacas leiteiras multíparas submetidas ao protocolo de IATF.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ANATOMIA

No aparelho reprodutivo de fêmeas bovinas, os órgãos relevantes para a fisiologia, são: vulva, vagina, cérvix, útero, tuba uterina e ovários.

A parte posterior da genitália feminina é chamada de vulva e é formada pelos lábios vulvares e envolve a abertura externa do sistema reprodutivo que permite a entrada do pênis do reprodutor ou da pipeta de inseminação. Também desempenha um papel crucial na excitação sexual da fêmea devido à presença de terminações nervosas (Melo-Sterza *et al.*, 2021).

A vagina é o órgão de copulação e a via de parto possui uma forma tubular e diversos diâmetros internos. O vestíbulo, que se prolonga até a vulva, está localizado na sua parte cranial e atua como o caminho para a urina (Niciuria, 2008).

A cérvix uterina, situada caudalmente na vagina, é composta por vários anéis. Sua função é selecionar e armazenar os espermatozoides viáveis, garantir a fertilidade e proteger o útero durante a gestação.

O útero desencadeia as funções de abrigar o embrião, proporcionar proteção e nutrição para o feto e seu crescimento, além de desempenhar papel crucial no controle do corpo lúteo (CL) (Pansani; Beltran, 2009).

Os ovidutos, também denominados de tubas uterinas, são segmentados por três partes: infundíbulo, ampola e istmo. A primeira estrutura é a região que se localiza as fimbrias, responsáveis por capturar os ovócitos liberados pelo ovário. A segunda, é a ampola, onde o processo de fertilização acontece. O terceiro e último segmento é o istmo, o qual está diretamente conectado ao corno uterino (Niciuria, 2008).

Os ovários são duas estruturas semelhantes a amêndoas, situadas na cavidade pélvica ou abdominal de fêmeas bovinas, com uma posição ligeiramente medial em relação às extremidades dos cornos uterinos. Possuem funções exócrina e endócrina:

responsável pela produção de células germinativas e pela secreção de hormônios esteroides sexuais (Melo-Sterza *et al.*, 2021).

2.2 CICLO ESTRAL

As vacas são poliéstricas não estacionais, o ciclo estral acontece, regularmente, ao longo do ano inteiro, sendo interrompido apenas durante a gestação, na fase de pós-parto e em situações de severa desnutrição ou doenças no sistema reprodutivo feminino (Ferreira, 2010). A duração do ciclo estral varia de 18 a 24 dias, com uma média de 21 dias (Benites; Baruselli, 2011).

Com base nas estruturas predominantes ovarianas, o ciclo estral é dividido em duas etapas. A fase folicular — que engloba o proestro e o estro — é caracterizada pelo desenvolvimento e amadurecimento dos folículos ovarianos, sendo marcada pela manifestação do cio. Esta fase inicia-se com a regressão do corpo lúteo do ciclo anterior. A outra etapa, denominada fase lútea — correspondente ao metaestro e diestro —, é o período do ciclo em que o corpo lúteo (CL) se forma e atinge sua plena funcionalidade (Silva, 2021).

O proestro dura em torno de dois a três dias, sendo o período que precede o estro. É marcado pela deficiência de progesterona e elevação do estradiol no sangue. Os resultados clínicos observados incluem: vulva com leve edemaciação, vestíbulo avermelhado e secreção reduzida de muco. Ademais, com ajuda da palpação retal, podemos identificar: útero com boa capacidade de contração, ovários com folículos de 15 a 20 mm de diâmetro e um corpo lúteo robusto e em regressão (Oliveira, 2006).

O estro é caracterizado por ser uma etapa breve, com duração média de 11 a 18 horas. Nessa fase, ocorre a aceitação de monta e a vaca permanece receptiva. Ao término do estro, a fêmea já não aceita mais ser montada, seja por outras fêmeas, touros ou rufiões (Valle, 1991).

Por outro lado, o metaestro, que dura entre dois e três dias, destaca-se pela ovulação, que é a liberação do ovócito pelo folículo. Depois da ovulação, as células remanescentes da parede interna do folículo, multiplicam-se dando origem ao corpo lúteo, que começa a produzir progesterona (Oliveira, 2006).

O diestro representa a etapa mais extensa do ciclo estral, com uma duração aproximada de 14 dias. A predominância do CL resulta na concentração elevada de progesterona, o que resulta na redução do tamanho da cérvix, no relaxamento da

musculatura genital e na diminuição da libido (Martin, 2005).

2.3 INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO

As estratégias de aprimoramento genético, em conjunto com a melhoria da eficiência reprodutiva, permitem a escolha de indivíduos com atributos zootécnicos de valor comercial (Crepaldi, 2009).

A IA foi a primeira biotecnologia reprodutiva utilizada para melhorar os índices reprodutivos e a genética dos rebanhos bovinos. Portanto, a introdução da IATF revolucionou sua aplicação, tornando o Brasil uma referência mundial na área (Silva; Mello; Palhano, 2021).

A IATF foi amplamente aceita nas fazendas, devido ao seu principal benefício: a possibilidade de pré-estabelecer horários às inseminações em um grupo de animais sem a necessidade de acompanhar o cio (Alvares; Salas, 2016).

A principal restrição dessa técnica está ligada à viabilidade financeira, já que, em certas circunstâncias, a relação custo/benefício pode não ser vantajosa. No entanto, ao analisar o custo por gestação, o preço diminui consideravelmente, já que, com a utilização da IATF, as taxas de prenhez são superiores em comparação com as registradas na IA convencional (Magalhães, 2013).

A viabilidade econômica da IATF é significativamente afetada pela resposta biológica dos animais, sendo influenciada pelas variáveis: vaca, sêmen, inseminação e protocolo. Portanto, a falha em qualquer uma dessas variáveis resulta em um resultado inferior ao previsto. As vacas com melhor condição corporal têm uma taxa de concepção mais elevada e um custo por vaca em gestação mais baixo. Igualmente, vacas com menor condição corporal levam a uma taxa de concepção reduzida e a um custo mais elevado (Vasconcelos, 2006).

O protocolo de IATF segue um padrão de duração entre dez e onze dias, iniciando com a administração de hormônios e progestágeno no dia zero. No oitavo ou nono dia, novas aplicações hormonais são realizadas e a IA ocorre nos dias 10 ou 11. Cabe ao profissional capacitado avaliar e selecionar o protocolo mais apropriado para o rebanho (Freitas; Damasceno; Santos, 2022).

2.4 HORMÔNIO LIBERADOR DE GONADOTROFINA

O hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH), produzido por neurônios do

hipotálamo, age nas células gonadotróficas da adenohipófise e é amplamente utilizado, em sua forma natural ou sintética, nos programas de manejo reprodutivo de rotina em bovinos leiteiros (Estes; Padmanabhan; Convey, 1977).

A principal função do GnRH no início do protocolo é promover a ovulação ou luteinização de folículos dominantes ovarianos eventualmente presentes, reiniciando a dinâmica folicular e favorecendo o recrutamento e crescimento de uma nova onda folicular. O folículo dominante resultante dessa nova onda será o responsável pela liberação do ovócito (Patterson; Kojima; Smith, 2003).

Os tratamentos hormonais empregam hormônios como o GnRH, responsáveis por suas funções fisiológicas, incentivando a produção de esteroide e a ovulação. Além de estimular a produção e liberar hormônio folículo estimulante (FSH) e hormônio luteinizante (LH) pela adenohipófise, também pode ser indicado em situações de cisto folicular, redução do tempo de serviço e incremento da fertilidade (Pansani; Beltran, 2009).

O uso de GnRH durante o ciclo estral provoca a liberação de LH, que leva à luteinização do folículo mais proeminente no ovário, sincronizando, assim, o recrutamento de uma nova onda folicular. Também promove a liberação de FSH, que possui um perfil sérico não tão exato devido à influência de outros hormônios, como inibina e estrógeno, que faz com sua concentração diminua, por causa do efeito negativo efetuado na hipófise (Clarke; Pompolo, 2005).

Durante a fase luteal, com a presença do corpo lúteo no ovário, a secreção de GnRH assume um perfil de baixa frequência, devido à alta concentração de P4 (Clarke; Pompolo, 2005).

Durante a fase folicular, o crescimento do folículo dominante ocorre em paralelo à redução dos níveis de P4, devido à luteólise e ao aumento dos níveis de estrógeno. Esse cenário modifica o padrão de secreção do GnRH, que passa a apresentar maior frequência e amplitude, promovendo elevação semelhante no LH e, consequentemente, induzindo a ovulação (Fachin, 2018).

2.5 BENZOATO DE ESTRADIOL

Os estrógenos atuam no sistema nervoso central (SNC), provocando o comportamento estral em vacas, uma vez que na falta de P4, sua administração pode estimular a produção de GnRH e LH, resultando na ovulação do folículo dominante

(Sobreira *et al.*, 2017).

Nos protocolos de IATF, a combinação de estradiol com dispositivos intravaginais de liberação controlada de P4 é a estratégia mais utilizada no Brasil para sincronizar a ovulação, devido ao baixo custo do estradiol e a sua eficácia comprovada em obter boas taxas de prenhez (Baruselli *et al.*, 2012). Essa associação promove a regressão folicular e o surgimento de uma nova onda de crescimento folicular, sendo os folículos dessa fase modulados pelo dispositivo de progesterona até sua retirada, quando são aplicados hormônios indutores para sincronizar a ovulação dos folículos dominantes (Baruselli *et al.*, 2006).

O propósito do uso de P4 em conjunto com o benzoato de estradiol (BE) é zerar a onda cíclica e, conseqüentemente, induzir o crescimento de novos folículos, permitindo sincronização de um grande número de animais. Inicialmente, a supressão da secreção de FSH e LH resulta na atresia dos folículos em desenvolvimento. Em seguida, ocorre a liberação de um pico de FSH, seguido pela liberação de um pico de LH, como resultado, a formação de uma nova onda folicular (Silva, 2019).

O ciclo estral apresenta altos níveis de estrógeno, que promovem o desenvolvimento uterino, influenciam características sexuais secundárias, regulam hormônios hipofisários, aumentam as contrações uterinas e auxiliam na implantação embrionária (Martin, 2005).

Medicamentos à base de estradiol, são amplamente utilizados em protocolos de IATF em bovinos na maioria dos países fora da União Europeia, com destaque para a América Latina, onde seu uso é rotineiro e consolidado nas práticas reprodutivas. Estima-se que cerca de 25 milhões de vacas sejam submetidas anualmente. Esse uso em larga escala tem contribuído, significativamente, para o avanço da pecuária. No entanto, a União Europeia proíbe o uso desses hormônios em seus territórios e tem exercido pressão sobre países exportadores de alimentos de origem animal, como os do Mercosul, para que também restrinjam a utilização desses compostos em suas práticas produtivas (Nava, 2020).

Segundo Cuadro *et al.* (2022), evidências iniciais apontam que a possível proibição do uso de estradiol em protocolos de IATF pode acarretar uma redução significativa na taxa média de prenhez, estimada entre 10% e 15%, quando comparados protocolos com benzoato de estradiol àqueles baseados em GnRH, empregados para induzir a emergência de uma nova onda folicular no início do

protocolo. Essa redução comprometeria a eficiência reprodutiva da técnica, afetando a relação custo/benefício, limitando o progresso genético dos rebanhos e reduzindo o retorno econômico dos produtores que utilizam a IATF como estratégia reprodutiva.

3 METODOLOGIA

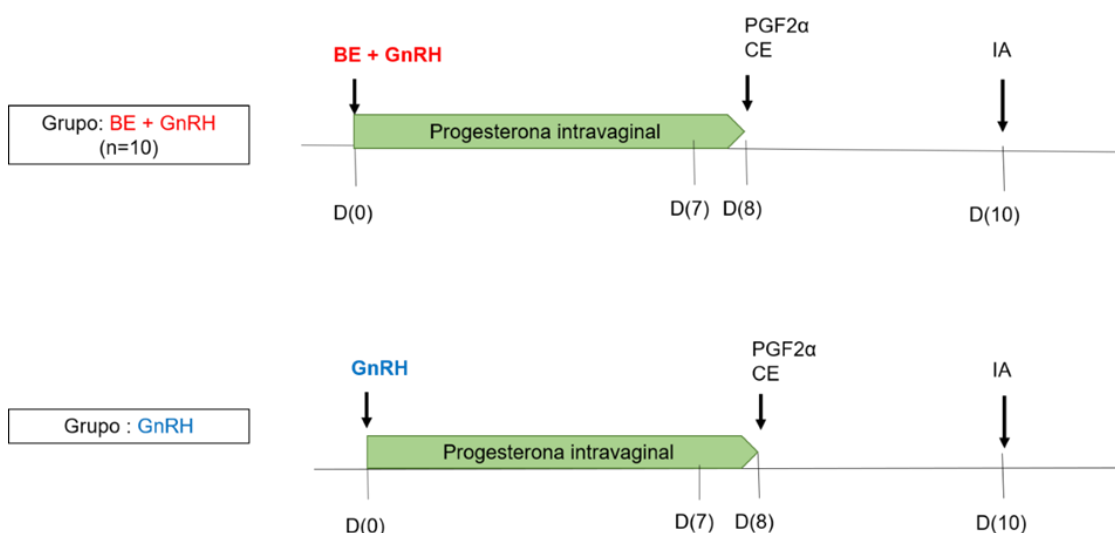
Tratou-se de um estudo de caso experimental que foi realizada na fazenda Água Boa, situada no município de São Geraldo da Piedade, Minas Gerais, entre os meses de novembro de 2024 e abril de 2025.

O trabalho foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) do Centro Universitário Vértice – Univértix, sob o protocolo nº 8/2024.

De acordo com Paula *et al.* (2023), foram utilizadas 20 vacas leiteiras multíparas, com escore de condição corporal ≥ 3 , usando a escala de 1 a 5 pontos, criadas a pastos formados com capim *Brachiaria spp*, com acesso à água e fornecimento de suplemento mineral diariamente.

Todas as vacas foram submetidas ao protocolo de IATF, divididas aleatoriamente em dois grupos experimentais, de acordo com a Figura 1, que se distinguiram apenas na estratégia para iniciar D(0) no protocolo. No D(0), todas as vacas receberam um implante intravaginal de P4 de 1,0 g (PRIMER®, Tecnopec).

Figura 1 - Descrição do tratamento com detalhamento dos dias.



Fonte - Dados da pesquisa

No grupo BE+GnRH, foram administrados 2 mL de BE i.m. (BE, Ric-be®, Tecnopec) e 2 mL i.m. do análogo de GnRH – Acetato de Buserelina (Sincroforte®,

Ourofino); enquanto no grupo GnRH, as vacas receberam apenas 2 mL i.m. de GnRH. No dia 7 após o tratamento inicial, foram administrados 2 mL i.m. de Cloprostenol (Estron®, Tecnopec) em todas as vacas, seguido por uma segunda dose no D(8), concomitante com 1 mL i.m. de Cipionato de Estradiol (Cipiotec®, Tecnopec) e a retirada do implante P4.

A IA foi realizada no D(10), 48 h após a retirada do implante P4, em ambos os grupos. Todas as vacas foram inseminadas com palhetas comerciais de touros com partidas comprovadas.

O diagnóstico de gestação foi realizado por meio de ultrassonografia transretal modo B, 30 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).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo, não houve diferença estatística entre os grupos submetidos a dois diferentes protocolos de inseminação artificial em tempo fixo como apresentado na Tabela 1. Esses resultados indicam que ambos os protocolos de IATF apresentaram desempenho reprodutivo semelhante sob as condições experimentais adotadas.

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

Grupo	N	Prenhez (%)
BE + GnRH	10	70,0 ^a
GnRH	10	60,0 ^a

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

Fonte - Elaborado pelos autores.

Os achados deste estudo indicaram uma taxa de prenhez consideravelmente superior em vacas leiteiras submetidas ao protocolo de IATF com administração de GnRH no D(0), quando comparados aos valores reportados em outros experimentos. Poncio *et al.* (2015) observaram taxas de prenhez de 38,8% no grupo tratado com GnRH e de 31,4% no grupo tratado com E2, sem diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos ($P>0,05$). De forma semelhante, Martinez *et al.* (2001) relataram taxas de prenhez de 56% em vacas mestiças tratadas com estradiol-17 β e de 48% no grupo que recebeu somente GnRH. É importante destacar, contudo,

que variações nas taxas de prenhez entre diferentes rebanhos são relativamente comuns, podendo estar associadas a fatores como o manejo reprodutivo adotado, as condições ambientais, a precisão na aplicação dos protocolos hormonais e o estado fisiológico dos animais no momento da inseminação (Small *et al.*, 2009).

No grupo BE + GnRH a finalidade foi suprimir as concentrações circulantes de LH e FSH. Essa supressão endógena resultou na atresia dos folículos ovarianos presentes no momento da aplicação e favoreceu o recrutamento de uma nova onda folicular, geralmente observada cerca de cinco dias após o início do tratamento. Tal mecanismo é essencial para promover a sincronização do desenvolvimento folicular entre os animais, aumentando a eficiência e a previsibilidade do momento da ovulação, o que é determinante para o sucesso da técnica (Bó *et al.*, 1995).

Por outro lado, no grupo GnRH, seu uso teve como objetivo antecipar a emergência de uma nova onda folicular. Essa antecipação ocorre por meio da indução da ovulação de folículos dominantes presentes ou da aceleração do processo de atresia folicular. Como consequência, a nova onda folicular tende a emergir, aproximadamente, dois dias após a administração do GnRH, possibilitando um melhor controle do desenvolvimento folicular subsequente e otimizando a sincronização para a IATF (Silveira *et al.*, 2011).

Em vacas leiteiras, submetidas a manejo intensivo e controle reprodutivo rigoroso, o uso de GnRH é amplamente eficaz (Fernandes *et al.*, 2001), porém a sua administração pode comprometer as taxas de prenhez quando aplicada em momentos nos quais os folículos ainda se encontram em estágios imaturos, estáticos ou em regressão, resultando em ovulações ineficazes ou persistência folicular. Esse fenômeno é mais evidente em vacas de corte, devido à maior irregularidade do ciclo estral e à variabilidade da dinâmica folicular, especialmente durante a lactação. A dessincronização da ovulação gera um ambiente hormonal desfavorável à concepção, destacando a importância do ajuste preciso dos protocolos hormonais para otimizar a eficiência reprodutiva nessa categoria animal (Silveira *et al.*, 2011).

Uma observação relevante no presente estudo é que, com exceção de quatro animais do grupo GnRH+BE, todas as vacas manifestaram cio durante o período da IA. Observou-se maior dispersão na manifestação do cio entre as vacas do grupo GnRH + BE em comparação ao grupo tratado apenas com GnRH. No grupo GnRH,

100% das vacas apresentaram cio no momento da IA, enquanto no grupo GnRH + BE essa manifestação ocorreu em apenas 60% dos animais.

Esses resultados podem estar relacionados à maior eficácia do GnRH em promover o crescimento folicular logo no início do protocolo, aliado à presença de um ambiente estrogênico mais favorável no período da IA.

Resultados contrastantes foram relatados por Poncio *et al.* (2015), que observaram manifestação de cio em apenas 11,8% dos animais tratados com GnRH e em 88,2% dos tratados com E2. Segundo os autores, a administração de estradiol-17 β no início do tratamento com progestágeno proporcionou melhor sincronização do estro quando comparada ao GnRH. No entanto, tanto no presente estudo quanto no de Poncio *et al.* (2015), a manifestação de cio, precoce ou tardia, não influenciou significativamente a taxa de prenhez final.

As taxas de prenhez observadas nos grupos avaliados neste estudo foram consideradas satisfatórias, especialmente quando comparadas à média nacional para protocolos de IATF, que varia entre 25% e 70%, conforme reportado por Borges (2008).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados indicaram que a combinação de benzoato de estradiol com GnRH não ofereceu uma vantagem reprodutiva relevante em relação ao uso isolado do GnRH no D(0), apesar de ambos os tratamentos terem oferecido taxas de concepção dentro dos padrões considerados apropriados para programas de IATF em bovinos. Dessa forma, torna-se satisfatório o uso somente do GnRH, o que tende a ser uma estratégia mundial com a proibição do uso de estrógenos na União Europeia, EUA, Canadá e Austrália.

Tais achados evidenciam a eficácia do protocolo de IATF empregado neste estudo, sugerindo que as estratégias hormonais adotadas têm potencial para promover melhorias significativas nas taxas de prenhez em programas de reprodução assistida, especialmente em sistemas de produção que visam otimizar a eficiência reprodutiva do rebanho.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Í. C. **Efeito do protocolo de pré-sincronização em vacas mestiças no período pós-parto**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufes.br/server/api/core/bitstreams/7f6437d3-735a-4e88-adc8-9ab3af82fc4b/content>. Acesso em: 9 set. 2024.

ALVARES, R. H.; SALAS, N. P. Atualidades sobre o uso da inseminação artificial na pecuária de corte no Brasil. **Pesquisa & Tecnologia**, [s. l.], vol. 13, n. 2, p. 1-7, jul. 2016. Disponível em: <https://repositorio-apta regional.agricultura.sp.gov.br/server/api/core/bitstreams/09709e41-a962-467d-81b6-57c983a14b44/content>. Acesso em: 20 nov. 2024.

ASBIA - Associação Brasileira de Inseminação Artificial. Artigos 2024. **IATF é a tecnologia utilizada em mais de 91% das inseminações no Brasil, segundo USP**. Disponível em: <https://asbia.org.br/iatf-e-a-tecnologia-utilizada-em-mais-de-91-das-inseminacoes-no-brasil-segundo-usp/>. Acesso em: 9 set. 2024.

BARUSELLI, P. S.; GIMENES, L. U.; SALES, J. N. S. Fisiologia reprodutiva de fêmeas taurinas e zebuínas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.31, n.2, p. 205-211, abr. 2007. Disponível em: <http://cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/205.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2025.

BARUSELLI, P. S.; HENDERSON, A.; SOUZA, A. H.; MARTINS, C. M.; GIMENES, L. U.; TORRES JÚNIOR, J. R. S. Impacto da IATF na eficiência reprodutiva em bovinos de corte. In: Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada, 2006, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo: USP, 2006. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001551175>. Acesso em: 10 set. 2024.

BARUSELLI, P. S.; SALES, J. N. S.; SALA, R. V.; VIEIRA, L. M.; SÁ FILHO, M. F. História, evolução e perspectivas dos programas de inseminação artificial programada no Brasil. **Animal Reproduction**, [s. l.], v.9, n.3, p.139-152, jul. 2012. Disponível em: <https://www.animal-reproduction.org/article/5b5a6055f7783717068b46d7/pdf/animreprod-9-3-139.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2025.

BARUSELLI, P. S.; SANTOS, G. F. F.; CREPALDI, G. A.; CATUSSI, B. L. C.; OLIVEIRA, A. C. S. IATF em números: evolução e projeção futura. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 46, n.2, p. 76-83, 2022. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/003083814>. Acesso em: 09 set. 2024.

BARUSELLI, P. S.; REIS, E. L.; MARQUES, M. O.; NASSER, L. F.; BÓ, G. A. Uso de tratamentos hormonais para melhorar o desempenho reprodutivo de bovinos de corte anestro em climas. **Animal Reproduction Science**, [s. l.], v.82, p.479-486, jul. 2004. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037843200400079X>. Acesso em: 10 set. 2024.

BENITES, N. R.; BARUSELLI, P. S. **Medicamentos empregados para sincronização do crescimento folicular e da ovulação para transferência de embriões.** In: Farmacologia aplicada à medicina veterinária. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002197871>. Acesso em: 10 set. 2024.

BÓ, G. A.; ADAMS, G. P.; CACCIA, M.; MARTINEZ, M.; PIERSON, R. A.; MAPLETOFT, R. J. Emergência da onda folicular ovariana após tratamento com progestogênio e estradiol em bovinos. **Animal Reproduction Science**, [s. l.], v.39, n.3, p.193-204, ago. 1995). Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/236214102_Ovarian_follicular_wave_emergence_after_treatment_with_progestogen_and_estradiol_in_cattle. Acesso em: 15 abr. 2025.

BORGES, L. F. K. **Sistema para Inseminação Artificial sem observação de estro em vacas de corte amamentando.** 2008. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)- Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/10014/LUIZFELIPEBORGES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 16 abr. 2025.

CLARKE, I. J; POMPOLO, S. Síntese e secreção de GnRH. **Animal Reproduction Science**, [s.l.], v.88, n. 1-2, p. 29–55, ago. 2005. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378432005001302?via%3Dihub>. Acesso em: 20 nov. 2024.

COELHO, S. O. C.; MORAIS, C. R. Pré-sincronização de vacas de corte em protocolos de IATF: uma breve revisão científica. **GETEC**, [s. l.], v.12, n.42, p.48– 61, dez. 2023. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/3207>. Acesso em: 09 set. 2024.

CREPALDI, G. A. **Eficácia de diferentes protocolos de indução da ovulação e de intervalos de inseminação em vacas de corte submetidas à IATF.** 2009. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Departamento de Reprodução Animal, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10131/tde-17122009-133943/publico/Gabriel_Armond_Crepaldi.pdf. Acesso em: 19 set. 2024.

CUADRO, F.; PINTOS, C. G.; OLIVEIRA, R. N.; BROCHADO, C.; FABINI, F.; ABELENDA, C.; BUERO, J.; PAIS, V.; CAFFERA, C.; MENCHACA, A. Alternativas ao uso de estradiol em programas de IATF em bovinos de corte. **XLIX Jornadas Uruguayas de BUIATRÍA**, Paysandú, p. 109- 121, 2022. Disponível em: https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/bitstream/handle/123456789/3080/JB2022_110-122.pdf?sequence=1. Acesso em: 11 mai. 2025.

D'AVILA, C. A.; MORAES, F. P.; LÚCIA JÚNIOR, T.; GASPERIN, B. G. Hormônios utilizados na indução da ovulação em bovinos– Artigo de revisão. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, [s.l.], v. 43, n. 4, p. 797-802, 2019. Disponível em: [https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/revista-brasileira-de-reproducao-animal/43-\(2019\)-4/hormonios-utilizados-na-inducao-da-ovulacao-em-bovinos-artigo-](https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/revista-brasileira-de-reproducao-animal/43-(2019)-4/hormonios-utilizados-na-inducao-da-ovulacao-em-bovinos-artigo-)

de-

[revis/#:~:text=A%20presente%20revis%C3%A3o%20tem%20por%20objetivo%20abordar%20os,de%20ocorr%C3%Aancia%20das%20ovula%C3%A7%C3%B5es%20ap%C3%B3s%20a%20sua%20aplica%C3%A7%C3%A3o](#). Acesso em: 10 set. 2024.

ESTES, K. S; PADMANABHAN, V.; CONVEY, E. M. Localização do hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) no hipotálamo bovino. **Biologia da Reprodução**, [s.l.], v. 17, n. 5, p. 706-711, 1977. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/339966/>. Acesso em: 20 nov. 2024.

FACHIN, H. **Uso de GnRH no momento da inseminação artificial como ferramenta para otimizar os resultados de protocolos de IATF em gado de corte**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/188204997.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2024.

FERNANDES, P.; TEIXEIRA, A. B.; CROCCI, A. J.; BARROS, C. M. Inseminação artificial em bovinos de corte utilizando o agonista Gn RH, PGF2alfa e benzoato de estradiol (EB). **Theriogenology**, [s.l.], v.55, n.7. p.1521-1532, abr. 2001. Disponível em: [https://sci-hub.se/10.1016/s0093-691x\(01\)00499-x](https://sci-hub.se/10.1016/s0093-691x(01)00499-x). Acesso em: 15 abr. 2025.

FERREIRA, A. M. **Reprodução da Fêmea Bovina: Fisiologia Aplicada e Problemas mais comuns (causas e tratamentos)**. Juiz de Fora: Edição do Autor, 2010.

FREITAS, D.; DAMACENO, E.; SANTOS, V. **IATF (Inseminação Artificial em Tempo Fixo) na bovinocultura leiteira**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso técnico em Agronegócio), Escola Técnica Estadual Carmelino Corrêa Júnior, Franca, 2022. Disponível em: https://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/11849/1/tecnicoemagronegocio_2022_2_danielaassisdefreitas_insemina%c3%a7%c3%a3oartificialemttempofixo.pdf. Acesso em: 19 nov. 2024.

FURTADO, D. A.; TOZZETI, D. S.; AVANZA, M. F. B.; DIAS, L. G. G. G. Inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em bovinos de corte. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, [s.l.], v. 9, n. 16, jan. 2011. Disponível em: http://www.faeF.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/MLgHPH4uQfkCK_Cg_2013-6-26-10-58-3.pdf. Acesso em: 9 set. 2024.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Banco de dados agregados**, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bovinos/br>. Acesso em: 9 set. 2024.

LIMA, R. F.; SILVA, A. G. S.; SANTOS, G. O. F; TÓTARO, P. I. S. Aspectos relevantes sobre técnica de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em bovinos: Uma revisão bibliográfica. **ALTUS CIÊNCIA**, [s.l.], v. 23, n. 23, p. 273, jul. 2024. Disponível em: <http://revistas.fcjp.edu.br/ojs/index.php/altuscienca/article/view/292/213>. Acesso em: 9 set. 2024.

MAGALHÃES, P. C. M. **Estratégias para adoção da inseminação artificial em vacas zebuínas**. 2013. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) -

Universidade José do Rosário Vellano, Alfenas, 2013. Disponível em: <http://tede2.unifenas.br:8080/jspui/handle/jspui/145>. Acesso em: 9 set. 2024.

MARTIN, I. **Avaliação ultra-sonográfica, perfil hormonal e imunoistoquímica de estrógeno e progesterona durante o ciclo estral em vacas Nelore (Bos taurus indicus)**. 2005. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2005. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/c282f092-d940-4abd-8cd3-8e4fb53d791a/content>. Acesso em: 19 nov. 2024.

MARTINEZ, M. F.; KASTELIC, J. P.; ADAMS, G. P.; MAPLETOFT, R. J. O uso de GnRH ou estradiol para facilitar a inseminação em tempo fixo em um regime de sincronização baseado em MGA em bovinos de corte. **Animal Reproduction Science**, [s.l.], v.67, p. 221- 229, set. 2001. Disponível em: [https://sci-hub.se/10.1016/S0378-4320\(01\)00128-2](https://sci-hub.se/10.1016/S0378-4320(01)00128-2). Acesso em: 15 abr. 2025.

MELO-STERZA, F. A.; ANDRADE, E. R.; FERREIRA, M. G. C. R.; NOGUEIRA, É.; CARDOSO, C. J. T. **Anatomofisiologia do ciclo estral de fêmeas bovinas**. [s.l.], 2021. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/232516/1/ultrassonografica-cap1.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2024.

MOREIRA, R. J. C. **Uso do protocolo Crestar em diferentes tratamentos utilizando benzoato de estradiol, 'PGF IND. 2 'alfa' PMSG e GnRH para controle do ciclo estral e ovulação em vacas de corte**. 2002. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-01042003-170436/>. Acesso em: 20 nov. 2024.

NAVA, G. **Relatório sobre o inconveniente da restrição do uso de benzoato de estradiol em programas da IATF no Uruguai**. Academia Nacional de Veterinária, [s.l.], 2020. Disponível em: <https://academiadeveterinaria.uy/5162-2/>. Acesso em: 11 mai. 2025.

NICIURIA, S. C. M. **Anatomia e fisiologia da reprodução das fêmeas bovinas**. [s.l.], 2008. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/116107/1/Binder1.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2024.

NOAKES, D. E. **Fertilidade e Obstetrícia em Bovinos**. São Paulo: Livraria Varela, 1991. p.356.

OLIVEIRA, G. D. M. **Fisiologia da Reprodução Bovina e Métodos de Controle do Ciclo Estral**. 2006. Trabalho de conclusão do curso (Especialização em Reprodução e Produção de Bovinos), Universidade Castelo Branco. Rio de Janeiro, Brasil, 2006. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/39967581/fisiologia-da-reproducao-bovina-e-metodos-de-controle-do-ciclo-estral>. Acesso em: 19 nov. 2024.

PANSANI, M. A.; BELTRAN, M. P. Anatomia e fisiologia do aparelho reprodutor de fêmeas bovinas. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, Garça, v. 7,

n. 12, jan. 2009. Disponível em: http://www.faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/MBINAo2JHuZSrRY_2013-6-19-10-50-19.pdf. Acesso em: 20 nov. 2024.

PATTERSON, D. J.; KOJIMA, F. N.; SMITH, M. F. Métodos para sincronizar ciclos estrais de vacas de corte pós-parto com acetato de melengestrol. **Animal Reproduction Science**, [s.l.], v.19, p.109-115, abr. 2003. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1080744615313899>. Acesso em: 15 abr. 2025.

PAULA, B. O.; ARAÚJO, D. R.; NASCIMENTO, I. G.; RIBEIRO, L. S.; BARROS, T. C. Análise da Eficiência de duas marcas de ECG em protocolos de IATF. **Revista Universo**, Juiz de Fora, n. 17, set, 2023. Disponível em: <http://revista.universo.edu.br/index.php?journal=1JUIZDEFORA2&page=article&op=view&path%5B%5D=12682>. Acesso em: 20 nov. 2024.

PONCIO, V. A. P.; MELO, A. J. F.; DUARTE, K. M. R.; OLIVEIRA, C. A.; ALVAREZ, R. H. Eficiência da inseminação artificial em tempo fixo utilizando dispositivo de progesterona associado com GnRH ou benzoato de estradiol em novilhas da raça nelore. **Boletim de Indústria Animal**, [s. l.], v. 72, n. 3, p. 271–276, 2015. Disponível em: <https://bia.iz.sp.gov.br/index.php/bia/article/view/475/465>. Acesso em: 15 abr. 2025.

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

SMALL, J. A.; COLAZO, M. G.; KASTELIC, J. P.; MAPLETOFT, R. J. Efeitos da pré-sincronização de progesterona e eCG nas taxas de prenhez para IA cronometrada baseada em GnRH em bovinos de corte. **Theriogenology**, [s. l.], v.71,n.4, p.698-706, mar. 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/23445056_Effects_of_progesterone_presynchronization_and_eCG_on_pregnancy_rates_to_GnRH-based_timed-AI_in_beef_cattle. Acesso em: 15 abr. 2025.

SILVA, E. I. C. **Fisiologia do ciclo estral dos animais domésticos**. Pernambuco: Instituto Agrônomo de Pernambuco, 2021. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=eSpHEAAQAQBAJ&oi=fnd&pg=PA24&dq=ciclo+estral+de+vacas&ots=4XD6EMCJIX&sig=3CeGAj8dUfeh9l0TNzLfQcQWKjs&redir_esc=y#v=onepage&q=ciclo%20estral%20de%20vacas&f=false. Acesso em: 20 nov. 2024.

SILVA, M. A. N.; MELLO, M. R. B.; PALHANO, H. B. Inseminação artificial e inseminação artificial em tempo fixo em bovinos. **Revista Científica do UBM**, [s.l.], v. 23, n. 45, p. 79-97, jul. 2021. Disponível em: <https://revista.ubm.br/index.php/revistacientifica/article/view/1039>. Acesso em: 19 nov. 2024.

SILVA, M. C. S. **Fisiologia da Reprodução de Fêmeas Bovinas e Programas de IATF em Novilhas Nelore**. 2019. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Medicina Veterinária) – Campus Universitário de Araguaína, Universidade Federal

do Tocantins, Araguaína, 2019. Disponível em:
<https://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/5962>. Acesso em: 19 nov. 2024.

SILVA, M. C. S. **Uso da progesterona injetável como estratégia de pré-sincronização em protocolo de IATF com GnRH de vacas de corte bos indicus em anestro**. 2022. Dissertação (Mestrado em Clínicas Veterinárias) - Departamento de Clínicas Veterinárias da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2022. Disponível em: <https://pos.uel.br/mestradoclinicasveterinarias/wp-content/uploads/2024/03/MATHEUS-CRUZ-SILVA.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2025.

SILVEIRA, A. P.; MARTINS, M. C.; GABRIEL FILHO, L. R. A.; CASTILHO, C. Diâmetro folicular e taxa de prenhez em protocolo de sincronização com GnRH ou benzoato de estradiol no dia 0 em vacas de corte. **Colloquium Agrariae**, [s.l.], v.7, n.2, p.20-26, jul. 2011. Disponível em: <https://journal.unoeste.br/index.php/ca/article/view/650/480>. Acesso em: 15 abr. 2025.

SOARES, P. H. A. Métodos de sincronização de estro e ovulação em bovinos. **Revista Conexão Ciência**, [s.l.], n. 2, 2019. Disponível em: <https://revistas.uniformq.edu.br/conexaociencia/article/view/974>. Acesso em: 19 nov. 2024.

SOBREIRA, R. R.; ALMEIDA, I. A.; OLIVEIRA, F. A.; SIQUEIRA, J. B.; BARIONI, G.; LIMA, D. V.; SIQUEIRA, L. A. Cipionato de estradiol e benzoato de estradiol em protocolos de inseminação artificial em tempo fixo em novilhas mestiças. **Veterinária e Zootecnia**, [s.l.], v. 24, n. 3, p. 581-591, 2017. Disponível em: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/download/295/158>. Acesso em: 9 set. 2024.

VALLE, E. R. **O ciclo estral de bovinos e métodos de controle**. Campo Grande: Embrapa, 1991. Disponível em: <https://old.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/doc48/doc48.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2024.

VASCONCELOS, J. L. M. Inseminação em tempo fixo. **AgroAnalysis**, [s.l.], v.26, n.7, p.27, 2006. Disponível em: https://www.bing.com/search?pglt=2339&q=VASCONCELOS%2C+J.+L.+M.+Insemina%C3%A7%C3%A3o+em+tempo+fixo.+AgroAnalysis%2C+v.26%2C+n.7%2C+p.27%2C+2006&cvid=d1e8a4440c8e4c36a053e52d176ae868&gs_lcrp=EgRIZGdIKgYIABBFGDsyBggAEEUYO9IBBzM0NGowajGoAgCwAgA&FORM=ANNTA1&PC=HCT_S. Acesso em: 19 nov. 2024.

WILTBANK, M. C.; PURSLEY, J. R. A vaca como ovulador induzido: IA cronometrada após sincronização da ovulação. **Theriogenology**, [s.l.], v.81, p. 170-185, jan. 2014. Disponível em: <https://dairycattlereproduction.com/wp-content/uploads/2013/03/the-cow-as-an-induced-ovulator.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2025.

CONTROLE DE ICTIOS EM PEIXES DE CATIVEIRO

ACADÊMICOS: Adson Azevedo Gomes e Wilson Antônio Fernandes de Amorim.

ORIENTADORO: Prof. Dr. Rogério Oliva Carvalho.

LINHA DE PESQUISA: Patologia, Parasitologia e Microbiologia Veterinária.

RESUMO

A ictioftíriase, conhecida como “doença dos pontos brancos”, é causada pelo protozoário *Ichthyophthirius multifiliis* e representa uma das principais ameaças sanitárias à piscicultura intensiva, podendo levar a altas taxas de mortalidade e à queda na produtividade. O objetivo do presente trabalho foi comparar dois protocolos de tratamento para a ictioftíriase em peixes de cativeiro da espécie *Rhamdia quelen* (jundiá albino). Foram utilizados três grupos experimentais, com 20 peixes naturalmente infectados, mantidos em caixas d’água de 200 litros. O Grupo 1 foi tratado com ração medicada contendo enrofloxacina a 0,1% e sal (5g/L); Grupo 2 foi tratado com formol (25 mg/L) em banhos rápidos e sal (5g/L); e um grupo controle sem tratamento. A eficácia foi avaliada com base na redução dos sinais clínicos, comportamento dos peixes, taxa de mortalidade e crescimento após o tratamento. Os resultados demonstraram melhora clínica visível a partir do segundo dia nos grupos tratados, com desaparecimento dos pontos brancos e normalização do comportamento. O Grupo 1 apresentou recuperação mais rápida até o quinto dia, enquanto o Grupo 2 teve resposta gradual até o sétimo dia. A menor mortalidade foi observada no Grupo 2 (40%), seguido pelo Grupo 1 (50%), e o Grupo Controle apresentou alta mortalidade (85%). Conclui-se que ambos os protocolos foram eficazes, com destaque para o uso de formol + sal no controle da mortalidade e da infestação. O estudo reforça a importância de práticas de manejo sanitário adequadas e intervenções terapêuticas seguras na piscicultura.

PALAVRAS-CHAVE: piscicultura; ictioftíriase; *Ichthyophthirius multifiliis*; tratamento; saúde dos peixes.

1 INTRODUÇÃO

A piscicultura no Brasil tem se destacado como uma atividade econômica de grande importância, tanto pela geração de empregos quanto pela produção de alimentos. Nos últimos anos, o setor tem apresentado um crescimento contínuo, posicionando o Brasil como um dos principais produtores de peixe de cultivo no mundo (Estaquio; Pickler, 2017). A produção nacional de peixes de cultivo que alcançou 887 mil toneladas, um aumento de 3,1% em relação ao ano anterior, mesmo com desafios climáticos e sanitários. A tilápia manteve-se como a espécie mais cultivada no Brasil, representando 65,3% da produção total, com 579 mil toneladas, impulsionada pela forte demanda interna e qualidade reconhecida. Essa expansão reforça o Brasil como o quarto maior produtor mundial de tilápia, atrás de países como China, Indonésia e

Egito, consolidando o papel estratégico da piscicultura no desenvolvimento econômico nacional (Lieke *et al.*, 2022)

O Jundiá (*Rhamdia quelen*) é um peixe nativo que habita rios e lagos. É um peixe que tem preferência por águas mais calmas e turvas, procura se abrigar em tocas. É uma espécie de hábitos noturnos, saindo de suas tocas durante a noite para buscar alimentos, tem hábitos onívoros com tendência carnívora. É uma espécie de peixe autóctone que habita desde o México, países da América do Sul como Uruguai, Argentina e o Sudeste do Brasil (Bianchi, 2020). Além de compartilhar várias semelhanças com outras famílias de peixes, pode ser usado como modelo de pesquisa para outros bagres em todo o mundo (Martins *et al.*, 2022).

O crescimento da piscicultura enfrenta desafios significativos relacionados à sanidade dos peixes. Diversas doenças parasitárias, bacterianas e virais afetam a produção e podem causar grandes prejuízos econômicos. Dentre essas doenças, a ictioftiríase, causada pelo protozoário *Ichthyophthirius multifiliis* — popularmente conhecido como "ictio" —, é uma das mais impactantes no setor. Essa doença pode levar a altas taxas de mortalidade, especialmente em sistemas intensivos de cultivo, além de afetar o crescimento e o bem-estar dos peixes, o que compromete diretamente a produtividade e a rentabilidade da produção (Castor, 2023).

O *I. multifiliis* é um parasita ciliado que afeta, principalmente, peixes de água doce, aderindo à pele, brânquias e nadadeiras dos animais infectados. A principal manifestação clínica dessa doença é a presença de pontos brancos, visíveis a olho nu, que representam cistos formados pelo parasita. Além dos danos físicos, o parasita também afeta o comportamento dos peixes, que passam a se esfregar em superfícies, aumentando o estresse e a vulnerabilidade a outras infecções. Em casos graves, essa infestação pode causar a morte dos peixes devido à insuficiência respiratória, especialmente quando as brânquias são severamente afetadas (Mattos *et al.*, 2016).

A prevenção da ictioftiríase é uma etapa crucial no manejo sanitário da piscicultura. O controle da qualidade da água, a quarentena de novos peixes e a redução de fatores estressores são medidas preventivas eficazes. Quando a infestação é diagnosticada, o tratamento pode envolver o uso de substâncias como formalina, sal, permanganato de potássio e verde de malaquita, que ajudam a eliminar o parasita dos peixes e do ambiente. No entanto, o uso inadequado desses

tratamentos pode levar ao surgimento de resistência do parasita e, em alguns casos, causar intoxicações nos peixes (Soares *et al.*, 2024).

Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho é comparar dois protocolos de tratamento para a ictioftiríase em peixes de cativeiro da espécie *Rhamdia quelen*. Estudos como este são fundamentais para avaliar estratégias de tratamento contra a ictioftiríase em peixes de cativeiro, possibilitando um prognóstico mais preciso e a redução dos custos terapêuticos. Além disso, contribuem para a atualização e para o aprimoramento da atuação do médico veterinário, promovendo manejos mais assertivos e embasados em pesquisas científicas, a fim de determinar a conduta mais eficaz a ser adotada.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

O bagre jundiá, *R. quelen*, é um peixe de couro que possui coloração acinzentada e pode variar da coloração branca amarelada (albino) a marrom avermelhada claro chegando ao cinza ardósia, que habita rios com águas mais turvas de fundo arenoso, tem aptidão por áreas de remanso e bocas de canal. Sua diferenciação das outras espécies de *Rhamdia* ocorre por meio de particularidades como espinho da nadadeira serrilhado nos dois lados. Além disso, sua nadadeira caudal possui lóbulos distintos, ausência de poros sensoriais variados em sua cabeça (Brito; Tavares, 2018).

É uma espécie que se destaca por ser uma das mais promissoras no cultivo por meio da aquicultura, devido ao seu rápido crescimento, fácil adaptação a criação intensiva, visto que as larvas dessa espécie têm um melhor desenvolvimento com pH entre 8 e 8,5, sendo uma espécie considerada euritérmica, suportando temperaturas entre 15 e 34°C (Neves *et al.*, 2013).

O período reprodutivo dessa espécie pode variar ao longo dos anos e de uma localidade para outra, em virtude da temperatura e ambientação. Há também grande sintonia entre o macho e a fêmea no momento da desova, acontecendo geralmente ao amanhecer, levando 24 horas para formação da sua pré larva, sendo a sua morfogênese completa após os 4 meses (Campos *et al.*, 2015).

Possui a carne muito saborosa, pouco gordurosa e com poucas espinhas, ideal para o consumo. Sendo uma espécie de fácil adaptação, ela tem um ótimo

desenvolvimento podendo atingir cerca de 50 cm de comprimento e podendo facilmente atingir 3 kg de peso vivo (Gomes *et al.*, 2000).

Os peixes da espécie *R. quelen* são onívoros com hábitos carnívoros, contudo tendo uma preferência por peixes, crustáceos, insetos, restos de vegetais e detritos orgânicos. Essa espécie tem hábitos de movimentar-se durante a noite, saindo de seus esconderijos depois de períodos chuvosos para se nutrir de restos de alimentos trazidos pelas chuvas deixados ao longo dos rios. O conteúdo presente no seu trato gastrointestinal é diversificado, sendo assim ele não tem certa preferência em sua alimentação (Carvalho *et al.*, 2000).

O Brasil é um dos maiores produtores de carne bovina, suína e de frangos. Mas com práticas de incentivo e desenvolvimento, a produção aquícola vem representando um crescimento gradativo a cada ano, com um aumento de 6,2% no Brasil no ano de 2023, gerando mais de 10 bilhões de reais, sendo um aumento de 16% em relação ao ano de 2022. Mesmo com uma resposta de produção positiva, ainda existem desafios para uma melhora ainda maior nessa cadeia produtiva como um todo. Entre eles, destacam-se a falta de profissionais capacitados para auxiliar pequenos e grandes produtores, a necessidade de maior desenvolvimento produtivo, a importância de traçar um diagnóstico para os cenários futuros e o planejamento de políticas públicas adequadas. (Estaquio; Pickler, 2023).

A ictioftiríase, também conhecida como “doença dos pontos brancos”, é causada pelo protozoário ciliado *I. Multifiliis*; parasita que, além de causar pontos brancos em seu corpo, provoca lesões nas brânquias que afeta peixes de água doce em várias partes do mundo. Esse parasita adere e penetra na pele, nas brânquias e nas nadadeiras dos peixes, onde se alimenta dos fluidos corporais do hospedeiro. A infecção compromete a integridade física e fisiológica dos peixes, gerando impactos significativos financeiramente, especialmente em sistemas de cultivo intensivo onde esse parasita pode se proliferar para outras espécies, gerando grandes perdas (Mattos *et al.*, 2016).

A ictioftiríase é uma das doenças parasitárias mais comuns em peixes de cativeiro devido à alta concentração de peixes em um mesmo ambiente, com alta prevalência piscicultura e as variedades de espécies que são mais sensíveis e às condições de estresse inerentes ao sistema de cultivo intensivo. A transmissão ocorre pelo contato direto dos peixes com o ambiente contaminado, favorecida pela fase livre

do parasita no ciclo de vida, em que ele se dispersa rapidamente entre os peixes de um mesmo tanque. Ambientes com má qualidade de água e variações bruscas de temperatura contribuem para a proliferação do *I. multifiliis* (Tavares *et al.*, 2014).

Esses cistos representam a fase infectante do ciclo de vida do parasita. Ao penetrar nas camadas epiteliais, o *I. multifiliis* causa inflamação, o que leva ao aumento da produção de muco e à perda de função das células respiratórias, especialmente nas brânquias. Em infecções severas, o parasita causa insuficiência respiratória e estresse imunológico, resultando em mortalidade elevada se não for tratado corretamente (Neves *et al.*, 2013).

Os sinais clínicos incluem a presença de pontos brancos em várias partes do corpo dos peixes, como pele, brânquias e nadadeiras, que indicam a formação de cistos do parasita. Além disso, os peixes frequentemente apresentam comportamento de coçar o corpo em superfícies devido ao desconforto e à irritação causados pelo parasita. Com esse comportamento o peixe aumenta a área de ferimento provocando assim o agravamento da parasitose. Outros sintomas incluem letargia, anorexia, taquipneia e natação desordenada, especialmente em infestações severas (Mattos *et al.*, 2016).

O diagnóstico clínico é inicialmente baseado na observação dos pontos brancos característicos e dos comportamentos atípicos dos peixes. A confirmação diagnóstica pode ser obtida por meio de exames microscópicos de raspados da pele e das brânquias, nos quais se identifica o ciliado *Ichthyophthirius multifiliis*. Esses exames são fundamentais para diferenciar a ictioftiríase de outras doenças parasitárias com sintomas semelhantes (Castor, 2023).

A profilaxia para impossibilitar a ictioftiríase é assegurar uma boa qualidade da água, alimentação adequada e evitar stress, para que não haja uma mudança de temperatura e os peixes acabem se tornando mais vulneráveis ao acometimento de parasitas. Essa doença é classificada como de difícil tratamento e de grande taxa de propagação. A dificuldade reside, principalmente, no volume dos tanques, o que compromete a eficiência dos medicamentos. (Carvalho *et al.*, 2000).

O tratamento da ictioftiríase, geralmente, inclui a aplicação de produtos químicos e fármacos que eliminem o parasita sem comprometer a saúde dos peixes e de quem irá fazer o manuseio desses fármacos (Lieke *et al.*, 2020). As opções incluem

formalina, sal, permanganato de potássio e verde de malaquita, que são substâncias com eficácia comprovada para reduzir a carga parasitária (Campo *et al.*, 2015).

Além do diagnóstico clínico e microscópico, exames complementares, como biópsias e histopatológica, podem ser realizados para avaliar o grau de infestação na pele dos peixes e o impacto da doença nas estruturas respiratórias. Esses exames são importantes para monitorar a eficácia dos tratamentos aplicados e a recuperação dos peixes, fornecendo dados adicionais para aperfeiçoar as práticas de manejo sanitário na piscicultura (Dalmagro; Geraldo, 2023).

3 METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa experimental. O experimento foi realizado em uma propriedade rural no interior do estado do Espírito Santo, na localidade de Guaçuí, conduzido em um sistema de cultivo de peixes, utilizando caixas d'água de fibra com capacidade de 200 litros cada. Foi utilizado como modelo experimental o Bagre jundiá albino (*R. quelen*) com tamanhos e idades variados entre 4-10 cm de comprimento e idades de 30 a 90 dias.

Cada grupo de tratamento foi mantido em caixa, separado, com controle de qualidade da água durante todo o processo. Os peixes foram divididos em dois grupos de tratamento e um controle com 20 peixes naturalmente infectados em cada grupo.

Estudos como o de Carneiro *et al.* (2005) sugerem que um número mínimo de 20 peixes por grupo é adequado para detectar diferenças significativas no tratamento de ictiofitiríase. O estudo de Teles (2013) sugere dose de 10mg de enrofloxacin por quilo de peso vivo, por meio de ração mediada com 0,1% de enrofloxacin, fornecida aos peixes.

O Grupo 1 foi tratado com uma formulação de ração em pó de alevinos mediada com enrofloxacin 20%, na concentração de 0,1% de enrofloxacin/ Kg ração, em associação com sal (NaCl) que foi aplicado diretamente na caixa d'água na dose de 5g/L, por 5 dias consecutivos.

O Grupo 2 foi tratado com formol, na dose de 25 mg/L, sendo diluído em 1,5 L de água em associação com sal que foi aplicado diretamente na caixa d'água, na dose de 5g/L. A aplicação foi realizada em banhos rápidos, com duração de 30 minutos, uma vez ao dia, por sete dias consecutivos.

No Grupo Controle, os peixes não receberam nenhum tratamento, mas foram mantidos sob as mesmas condições experimentais.

Após a aplicação dos tratamentos, os grupos tratados e controle foram acompanhados por 15 dias.

O fluxo de água foi ajustado para assegurar a utilização de apenas quantidade necessária para a manutenção da oxigenação, minimizando assim o desperdício de água e o impacto ambiental. Trocas parciais de água ocorreram diariamente de forma controlada deixando apenas 8L de água nas caixas, sendo esta troca o essencial para que não ocorra o estresse dos peixes, garantindo a estabilidade do ambiente aquático e a saúde dos peixes ao longo do experimento.

A eficácia dos tratamentos foi avaliada com base nos seguintes critérios:

1. Avaliação da redução dos sintomas visíveis de ictiofitiríase, como a presença de pontos brancos nos peixes.
2. Taxa de mortalidade nos grupos tratados e controle. Foi avaliado diariamente a quantidade de peixes mortos por grupo e a mortalidade total durante o período experimental, além de realização de comparação entre os grupos.
3. Avaliação do comportamento e estresse dos peixes, observando se há redução de sinais de desconforto, como fricção excessiva nas superfícies.

Os dados foram tabulados em planilha do *Excel* para confecção de gráficos e submetido à análise de variância com intervalo de confiança de 5%.

O trabalho foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Centro Universitário- Univértix, CEUA Univértix com processo nº 13/2024.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do segundo dia, os peixes dos grupos tratados já apresentaram melhora clínica visível, com diminuição dos pontos brancos e comportamentos anormais, como a esfregação em superfícies (Figura 1).

Figura 1- Avaliação da redução dos sintomas da infecção pelo ictio, visíveis nos peixes durante o experimento.



Fonte: Arquivo pessoal

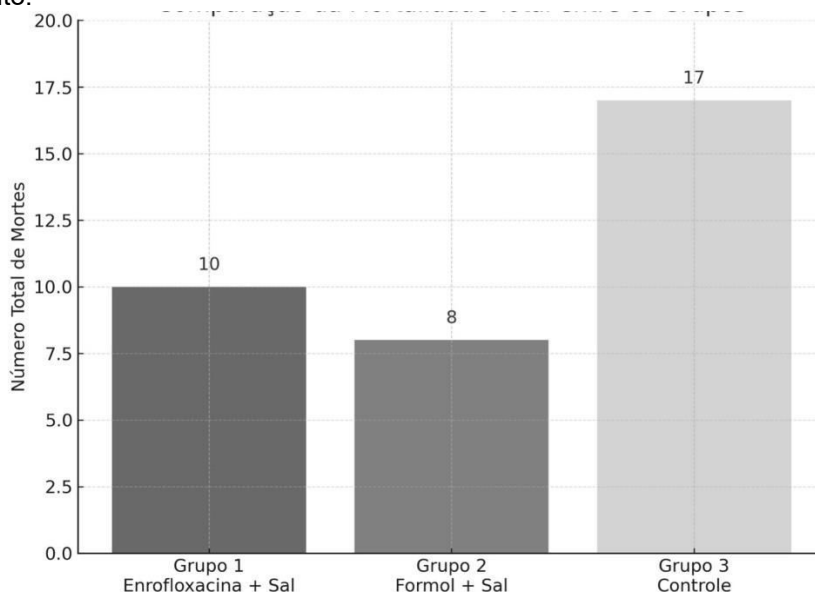
O Grupo 1 (enrofloxacina + sal) apresentou recuperação mais rápida, com desaparecimento quase completo dos sinais clínicos ao final do quinto dia. O Grupo 2 (formol + sal) demonstrou melhora gradual até o sétimo dia, enquanto o Grupo Controle (sem tratamento) manteve sintomas evidentes até o final da primeira semana, com agravamento nos primeiros dias.

Esses achados estão em conformidade com Carneiro *et al.* (2005), que observaram melhora clínica significativa em jundiás tratados com formalina associada a sal em ambiente controlado. Da mesma forma, estudos como o de Teles (2013), com uso de enrofloxacina em tilápias, relataram melhora clínica visível a partir do terceiro dia de tratamento.

O uso do sal em ambos os protocolos contribuiu significativamente para a recuperação fisiológica dos peixes, por atuar na regulação osmótica e na redução do estresse cutâneo e branquial, conforme relatado por Lieke *et al.* (2020) e Carvalho *et al.* (2000).

A mortalidade foi monitorada, diariamente, durante o período de tratamento em todos os grupos durante 7 dias, sendo constatado uma taxa de mortalidade maior no grupo controle 85% (17 peixes), seguidos do tratamento com enrofloxacina e sal com 50% (10 peixes) e, por último, formol e sal com 40% (8 peixes) (Figura 2).

Figura 2- Total de mortalidade dos peixes entre os grupos de tratamento ao final de 7 dias de acompanhamento.



Fonte: Dados da pesquisa

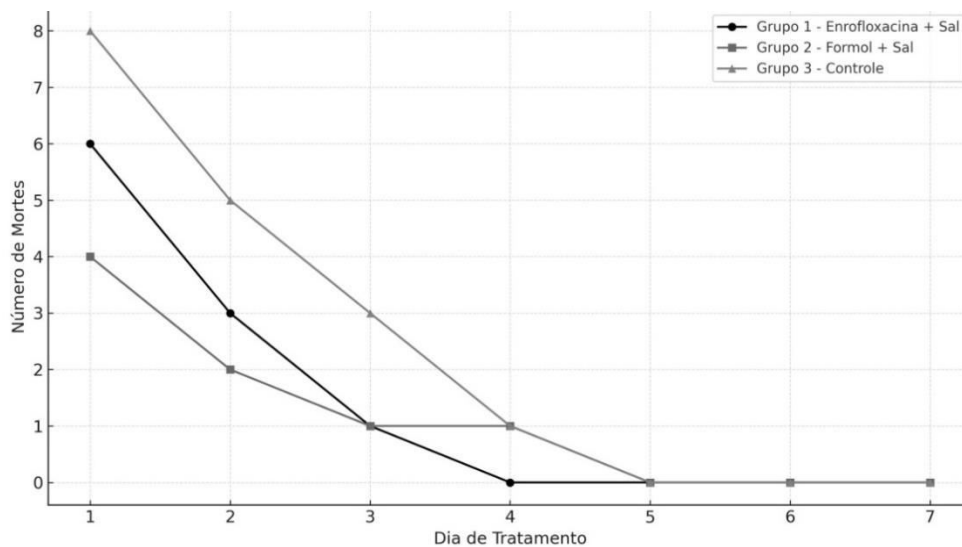
A alta taxa de mortalidade no grupo controle (sem tratamento) confirma a agressividade da ictiofitiríase quando não tratada, como já descrito por Mattos *et al.* (2016) e Tavares *et al.* (2014).

Esse padrão confirma a agressividade da ictiofitiríase quando não tratada, como demonstrado por Mattos *et al.* (2016) e Pantoja *et al.* (2012). Em estudo semelhante, Dalmagro e Geraldo (2023) observaram taxa de mortalidade de 70% em pintados (*Pseudoplatystoma corruscans*) não tratados com ictiofitiríase.

Já em experimento com tilápias, Teles (2013) observou mortalidade inferior a 30% com uso de enrofloxacina via ração, o que sugere que a resposta ao tratamento pode variar de acordo com a espécie e a gravidade da infestação.

Quando comparado ao longo dos dias de observação (Figura 3), é possível constatar um resultado mais rápido na mortalidade no grupo tratado com formol e sal que apresentou queda na mortalidade a partir do quarto dia, enquanto nos outros grupos esta queda se deu a partir do quinto dia.

Figura 3- Mortalidade diária dos peixes nos grupos de tratamento e no grupo controle ao longo dos 7 dias de observação.



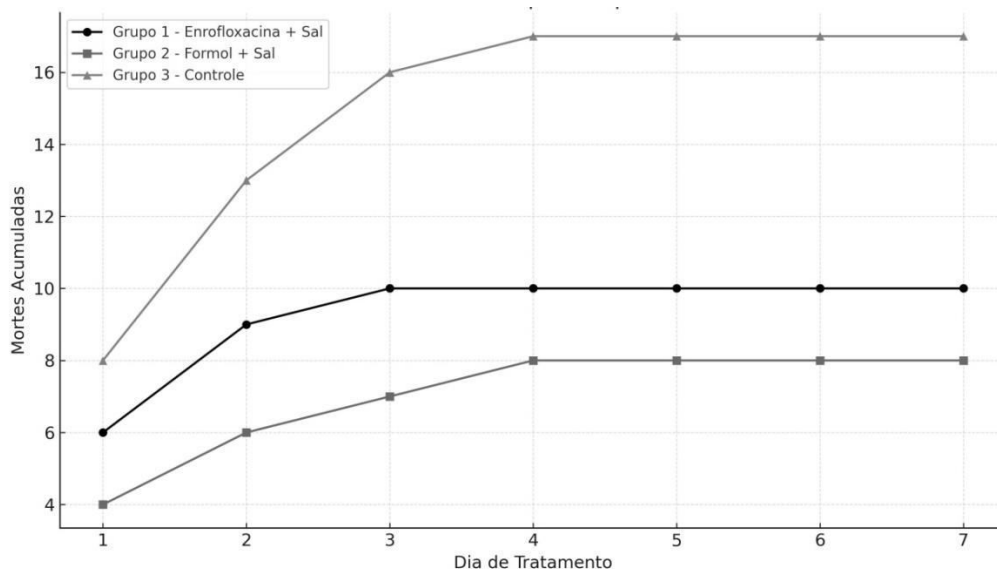
Fonte: Dados da pesquisa

No estudo realizado por Carneiro *et al.* (2005), reportou-se que o tratamento com formol associado a sal, em jundiá, resultou em estabilização da mortalidade a partir do quarto dia, concordando com o presente trabalho. Esse dado reforça a eficácia do protocolo com formol para redução rápida da mortalidade em surtos de ictiofitiríase.

A análise estatística, da mortalidade diária, mostrou não haver diferença entre os grupos de tratamento e o controle ($p > 0,05$), provavelmente em função do número amostral, no entanto, a mortalidade foi visivelmente maior no grupo controle.

Na Figura 4, é possível observar a mortalidade acumulada dos peixes ao longo do experimento, constando melhores resultados para o grupo tratado com formol e sal, sendo o mais indicado para controle da infecção pela ictiofitiríase.

Figura 4 - Mortalidade acumulada por grupo de tratamento e no controle ao longo dos 7 dias de observação.



Fonte: Dados da pesquisa

Durante os 15 dias subsequentes ao término dos tratamentos, nenhum novo óbito foi registrado em nenhum dos 3 grupos, indicando que os protocolos utilizados foram eficazes para interromper o avanço da ictioftíriase após o tratamento inicial.

Após o período de tratamento, todos os grupos foram mantidos sob as mesmas condições, apenas recebendo alimentação com ração para alevinos. Durante os 15 dias de observação, os peixes dos grupos 1 e 2 apresentaram comportamento normal, com boa aceitação alimentar e nado ativo e apresentaram um aumento significativo no seu tamanho, pós tratamento, com ganho aproximado de 2cm em comprimento (Figura 5). O grupo controle teve comportamento menos ativo inicialmente, porém sem mortalidade adicional.

Figura 5 - Comparação do crescimento dos peixes, após 15 dias do tratamento.



Fonte: Arquivo pessoal

A redução da mortalidade ao longo do experimento pode estar relacionada ao manejo dos peixes durante o experimento, reduzindo o estresse e, com isso, melhorando a imunidade e ao crescimento. Segundo Guambe (2017) a qualidade da água — incluindo mudanças na temperatura, salinidade e pH — provou ser uma estratégia que pode ser efetiva para a eliminação de *I. multifiliis* de sistemas fechados. A redução do estresse melhora a capacidade de reação dos peixes aos patógenos. Os estágios larvais dos peixes parecem mais suscetíveis a infecção pelo *I. multifiliis* do que os estágios de alevinos e adultos, sendo que a incidência de infecção diminuiu com o aumento do tamanho do peixe (Abdel-Fattah, 2020).

As enfermidades parasitárias representam um obstáculo para o cultivo de peixes em ambientes controlados, pois podem comprometer o crescimento adequado e ocasionar surtos epidêmicos. Esses fatores influenciam negativamente a rentabilidade da produção, elevando os custos operacionais e afetando a qualidade do produto final (Castor, 2023).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ambos os tratamentos se mostraram eficazes no controle da ictioftiríase em jundiás albinos (*R. quelen*) com o protocolo de enrofloxacin apresentando recuperação mais rápida e o de formol resultando em menor taxa de mortalidade. A escolha entre os métodos pode depender da logística do cultivo, gravidade da infestação e perfil de sensibilidade dos animais. O uso de protocolos rápidos e seguros como o de enrofloxacin pode ser especialmente útil em sistemas comerciais, em que o tempo de resposta é essencial.

Os resultados reforçam a importância de um manejo sanitário preventivo e da intervenção rápida em surtos parasitários, minimizando os impactos na produtividade e na sustentabilidade da piscicultura.

REFERÊNCIAS

- ABDEL-FATTAH, M. E. S. Capítulo 9- Stress and diseases, *In*: ABDEL-FATTAH M. E. S., **Tilapia Culture**, Academic Press, 2020, pág. 205-243. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128165096000094>. Acesso em 03 jun. 2025
- BIANCHI, B. L.; **Otimização na produção do concentrado proteico de farelo de arroz e utilização na alimentação do jundiá (*Rhamdia quelen*)**, Orientador; Leila Picolli da Silva, 2020. Monografia (Pós graduação em Zootecnia) – Universidade

Federal de Santa Maria, 2020. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/21178/DIS_PPGZOOTECNIA_2020_L_OUREIRO_BRUNO.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em 27 out 2024

BRITO-JUNIOR, I. A.; TAVARES-DIAS, M. Metazoários parasitos de quatro espécies de peixes da bacia Igarapé Fortaleza, estado do Amapá (Brasil). **Biota Amazônia**, v. 8, n. 2, p. 1-3, 2018. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1093008/1/CPAFAP2018Metazoariosparasitosdequatroespecies.pdf> Acesso em 19 ago. 2024.

CAMPOS, C. P.; GARCEZ, R.; CATARINO, M.; COSTA, G.A.; FREITAS, A. Population dynamics and stock assessment of *Colossoma macropomum* caught in the Manacapuru Lake system (Amazon Basin, Brazil). **Fisheries Management and Ecology**, n. 5, p. 400-406, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/281903395_Population_dynamics_and_stock_assessment_of_Colossoma_macropomum_caught_in_the_Manacapuru_Lake_system_Amazon_Basin_Brazil Acesso em: 19 ago. 2024.

CARNEIRO, P. C. F.; SCHORER, M.; MIKOS, J. D. **Tratamentos terapêuticos convencionais no controle do ectoparasita *Ichthyophthirius multifiliis* em jundiá (*Rhamdia quelen*)**. Universidade Católica do Paraná, v. 40, n. 1, Jan, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/LT7n9DbQtj5rMTfmw8hPwVS/?lang=pt>. Acesso em 24 set 2024.

CASTOR, P.C. **Ocorrência de ectoparasitos em peixes redondos de piscicultura de Laranjal do Jari (AP)**. Orientador: Wanderson Michel de Farias Pantoja, 2023. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Instituto Federal do Amapá. Laranjal Do Jari, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ifap.edu.br/jspui/handle/prefix/942> Acesso em: 19 ago. 2024.

CARVALHO, G.; INEU, G.; GOMES, R. C.; BALDISSEROTTO, B.; **Biologia do jundiá *Rhamdia quelen* (Teleostei, Pimelodidae)**. Universidade Federal de Santa Maria Rio Grande do Sul, v. 30, n. 1, p. 1-7, Mar, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/G7CwJzyyzGncm6JxsS7bBLL/#>. Acesso em 24 set 2024.

DALMAGRO, M.; GERALDO JUNIOR, E. **Ictiofitiríase em Pintados Criados em tanques Escavados**. Cefelândia/PR, v. 6, n 1, p. 1-9, jan./jun., 2023. Disponível em: <https://ojsrevistas.fag.edu.br/index.php/ABMVFAG/article/view/1764/1600>. Acesso em 19 ago. 2024.

ESTÁQUIO, F.; PICKLER, S.; **Evolução da piscicultura no brasil: diagnostico e desenvolvimento da cadeia produtiva de tilápia**. Rio de Janeiro/RJ, ago., 2017. Disponível em: https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_2328.pdf. Aceso em: 03 nov. 2024.

FABREGAT, T. E. H. P.; DAMIAN, J.; FIALHO, N. S.; COSTA, D.; BROGGI, J. A.; PEREIRA, R. G.; TAKATA, R.; **Toxidade aguda ao sal comum em larvicultura intensiva de jundiá *Rhamdia quelen* em água salobra**. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, mar./abr., 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-7660>. Acesso em: 25,mar 2025.

GUAMBE, O. A. **Profilaxia Dietária E Banho Terapêutico Em Juvenis De Jundiá (*Rhamdia Quelen* E *R. Branneri*) Na Infestação De *Ichthyophthirius Multifiliis***. Orientador: Dr. Evoy Zaniboni Filho, 2017. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Aquicultura, Florianópolis, 2017.

JUNIOR, A.D.P.M.; MARTINS, N.R.D.S.; TAVARES, G.C.; VALLADÃO, G.M.R. **Doenças Parasitárias Em Peixes De Produção**. Universidade Federal Minas Gerais,

FEPMVZ/CRMV-MG, 2022. Disponível em: <https://vet.ufmg.br/wp-content/uploads/2023/03/cteletronico-101.pdf>. Acesso em 19 ago.2024.

LIEKE, T.; MEINELT, T.; HOSEINIFAR, S.H.; PAN, B.; STRAUS, D.L.; STEINBERG, C.E.W.. Sustainable aquaculture requires environmental-friendly treatment strategies for fish diseases. **Reviews in Aquaculture**, n. 2, p. 943-965, 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/raq.12365>. Acesso em 19 ago.2024.

MARTINELLI, S.; NETO, R.; SILVA, L.; BERGAMIN, T.; MASCHIO, D.; FLORA, M.; NUNES, L.; POSANI, G. **Densidade de estocagem e frequência alimentar no cultivo de jundiá em tanque-rede**. Embrapa Secretaria de Pesquisa e Desenvolvimento; Pesquisa Agropecuária Brasileira, ago, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2013000800009>. Acesso em 03 mai. 2025.

MATTOS, B.; PANTOJA, L.J.; OLIVEIRA, A. T.; ARIDE, P. H. R. **Aquicultura na Amazônia: estudo técnico-Científicos e difusão de tecnologias**. Amazônia, 2021. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1130913/1/CPAF-AP-2021-Parasitismo-e-seus-efeitos-sanguineos.pdf>. Acesso em 19 ago. 2024.

NEVES, L.; PEREIRA, F.B.; DIAS, M.T.; LUQUE, J.L. Seasonal influence on the parasite fauna of a wild population of *Astronotus ocellatus* (Perciformes: Cichlidae) from the Brazilian Amazon. **The Journal of parasitology**, v. 99, n. 4, p. 718-721, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/235667897_Seasonal_Influence_on_the_Parasite_Fauna_of_a_Wild_Population_of_Astronotus_ocellatus_Perciformes_Cichlidae_From_Brazilian_Amazon Acesso em: 19 ago. 2024.

PANTOJA, W.M.F.; NEVES, L.; DIAS, M.K.R.; MARINHO, R.D.G.B.; MONTAGNER, D.; DIAS, M.T. Protozoan and metazoan parasites of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* cultured in Brazil. **Revista MVZ Córdoba**, n. 1, p. 2812- 2819, 2012. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1073885> Acesso em 19 ago. 2024.

SOARES, K.; PALHETA, G.; ZANINI, F.; LEITE, K. M. **Boletim Sociedade Brasileira de Ictiologia**, Altamira, Diretoria da SBI, Mar, 2024. Disponível em: https://www.sbi.bio.br/images/sbi/boletim-docs/2024/mar_144.pdf. Acesso em 19 ago.2024.

TAVARES, M.D.; OLIVERA, M.S.B.; GONÇALVES, R.A.; SILVA, L.M.A. Ecology and seasonal variation of parasites in wild *Aequidens tetramerus*, a Cichlidae from the Amazon. **Acta Parasitologica**, v. 59, n. 1, p. 158-164, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24570063/> Acesso em 19 ago.2024.

TELES, J. A. **Estudo farmacocinético da enrofloxacin em tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) utilizando ração medicada preparada com recobrimento polimérico**. 2013. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1621856>. Acesso em: 03 nov. 2024



CULTURA E ANTIBIOGRAMA EM CÃES COM PRURIDO CUTÂNEO

ACADÊMICAS: Ariana Muratori Santos e Bruna Petronilho Vieira

ORIENTADORA: Profa. MSc. Mayara Cristini Ferreira de Aguiar

LINHA DE PESQUISA: Clínica Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais

RESUMO

A prevalência de cães com prurido é relativamente alta no Brasil, sendo um sintoma comumente encontrado em diversas doenças dermatológicas. O presente estudo foi realizado no Centro Universitário Univértix – Campus Matipó/MG, no período de janeiro a maio de 2025 e teve como objetivo avaliar resultados de cultura e antibiograma de dobras cutâneas de cães que apresentam prurido na pele. A partir da seleção dos animais, o material foi coletado das dobras cutâneas com um swab estéril, e posteriormente foram aplicadas em cultura para a realização de antibiograma com 21 antimicrobianos. Os antibióticos testados no experimento foram: gentamicina, amoxicilina, amicacina, rifampicina, ampicilina, tetraciclina, eritromicina, azitromicina, vancomicina, oxacilina, estreptomicina, ceftriaxona, amoxicilina com ácido clavulânico, cefalexina, enrofloxacina, imipenem, doxiciclina, clindamicina, norfloxacina, sulfametazol e trimetoprim. O estudo aponta para a amicacina, imipenem e amoxicilina + ácido clavulânico como alternativas mais seguras e eficazes no tratamento de infecções pruriginosas em cães, destacando a ineficácia de antibióticos como norfloxacina e estreptomicina nesses casos. É recomendado que cultura e antibiograma sejam incorporados à rotina diagnóstica veterinária de dermatopatias, a fim de otimizar o uso antimicrobiano, minimizar custos e impactos adversos, além de conter o avanço da resistência bacteriana.

PALAVRAS-CHAVE: dermatopatia, dermatologia, microbiologia, resistência bacteriana.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a prevalência de cães com prurido é alta, sendo um sintoma comum a diversas doenças dermatológicas. Estudos indicam que cerca de 40% a 50% dos casos atendidos em clínicas veterinárias envolvem algum tipo de dermatopatia, com o prurido como queixa principal. As principais bactérias associadas a essas condições são *Staphylococcus pseudintermedius* e *Pseudomonas aeruginosa*, sendo esta frequentemente resistente a múltiplos antibióticos e capaz de causar infecções graves (Souza, 2021).

A cultura e o antibiograma são ferramentas essenciais na medicina veterinária para a identificação da presença de microrganismos patogênicos e a determinação

da melhor abordagem terapêutica. A cultura consiste na coleta e incubação de amostras biológicas em meios de cultivo apropriados para promover o crescimento de bactérias, fungos ou outros microrganismos. Após o isolamento das bactérias, o antibiograma é realizado para testar a sensibilidade dessas bactérias a diferentes antibióticos, indicando os fármacos que são eficazes no tratamento da infecção. Essa abordagem é necessária para garantir um tratamento preciso e reduzir a resistência bacteriana (Mapa, 2022).

A resistência antimicrobiana (RAM) ocorre quando há desenvolvimento de mecanismos de resistência e adaptação aos antibióticos (Pulcini, 2018). Isso acontece devido ao uso indevido de antimicrobianos. Como consequência, essa alteração faz com que o antibiótico utilizado se torne ineficaz no combate à infecção, podendo resultar na piora do quadro clínico do paciente (Nogueira, 2017).

Assim, o presente trabalho tem como objetivo avaliar os resultados de cultura e antibiograma de dobras cutâneas de cães que apresentam quadros de prurido na pele.

O presente estudo ganha importância ao destacar a relevância desses métodos, incentivando uma abordagem mais assertiva e personalizada no manejo e estabelecimento de condutas terapêuticas para doenças pruriginosas, assegurando o bem-estar animal e o uso consciente de antimicrobianos (Knote; Lechner, 2004).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Resistência bacteriana

O surgimento da RAM é um processo no qual os microrganismos desenvolvem a capacidade de adquirir genes de resistência (Marques; Santos; Costa, 2023). Isso ocorre, principalmente, devido ao uso inadequado ou estendido de antibióticos, o que gera uma pressão seletiva favorável ao crescimento de cepas resistentes (Teixeira; Figueredo; França, 2019).

Com o passar do tempo, as bactérias podem desenvolver mecanismos específicos de resistência, como a produção de enzimas que inativam os antibióticos ou alterações estruturais na parede celular, que impedem a ação desses medicamentos. Esses mecanismos representam desafios adversos, exigindo estratégias de controle eficazes para reduzir impactos na saúde animal e na saúde pública. (Teixeira; Figueredo; França, 2019).

A RAM é determinada pela expressão de genes de resistência, que podem atuar de forma individual ou em conjunto. Esses genes promovem o desenvolvimento de mecanismos que envolvem alterações bioquímicas e/ou estruturais capazes de comprometer o mecanismo de ação do antibiótico. As bactérias podem apresentar resistência intrínseca (inerente) — baseadas em mecanismos naturais característicos de determinado gênero ou espécie bacteriana — ou adquirida, sendo esta resultante de mutações em genes próprios ou da incorporação de genes provenientes de outras bactérias. Essa aquisição pode ocorrer por meio da conjugação (via plasmídeos ou transposons), por bacteriófagos (transdução) ou pelo ambiente (transformação) (Andrade; Darini, 2020).

Dentre os mecanismos de resistência, destaca-se o desenvolvimento de bombas de efluxo, que são proteínas especializadas em expulsar o antibiótico do interior da célula antes que ele possa exercer seu efeito (Baptista, 2013). Outro mecanismo comum é a produção de enzimas inativadoras, como as β -lactamases, que degradam antibióticos β -lactâmicos, impedindo sua ação sobre as células bacterianas (Cardoso, 2018).

A RAM na medicina veterinária representa uma crescente preocupação, devido à sua relevância clínica e à capacidade dessas bactérias de se adaptarem aos agentes antimicrobianos comumente utilizados. Essa resistência pode surgir devido ao uso inadequado desses medicamentos, à automedicação ou à exposição excessiva a antibióticos, o que cria desafios significativos para o tratamento de infecções, pois limita as opções disponíveis para combater as bactérias multirresistentes (Urbaneja; Urbaneja, 2024).

2.2 Cultura e antibiograma

A realização de antibiogramas desempenha um papel importante e decisivo, pois informa a resposta de microrganismos a diferentes agentes antimicrobianos fornecendo dados essenciais sobre resistência ou sensibilidade dos microrganismos testados (Silva *et al*, 2023).

O meio de cultura é uma solução com nutrientes utilizados para promover o crescimento de microrganismos. Uma vez que o meio de cultura tenha sido preparado e esterilizado, a fim de torná-lo desprovido de qualquer forma de vida, os

microrganismos podem ser inoculados e a cultura incubada em temperatura favorável para desenvolver o seu crescimento. (Madigan; Martinko; Bender, 2016).

Normalmente, a inoculação pode ser realizada em meios líquidos ou sólidos. Os meios de cultura sólidos imobilizam as células, permitindo que estas cresçam e originem massas isoladas e visíveis, denominadas colônias (Madigan; Martinko; Bender, 2016).

Todos os meios de cultura devem ser submetidos à esterilização em autoclave. Após o preparo e esterilização do meio de cultura, ele estará pronto para a inoculação. Na técnica com meio de cultura sólida, a alça bacteriológica é esterilizada, e uma porção do inóculo é retirada do tubo para realização da semeadura inicial. Nesse procedimento, são feitas estrias em uma área específica da placa. Em seguida, a placa é incubada em estufa a 35°– 37°C por um período de 18 a 24 horas, para que ocorra o crescimento das bactérias (Madigan; Martinko; Bender, 2016).

O meio de cultura ágar Mueller-Hinton é formulado para apresentar um pH entre 7,2 e 7,4. Ele deve ser depositado em placas de Petri com profundidade de 4 mm. A inoculação, realizada com um *swab* estéril, utiliza um meio de cultura líquida contendo uma bactéria isolada, previamente diluída até apresentar turbidez correspondente a uma densidade óptica de 0,5 na escala de McFarland. É feita a semeadura por toda a superfície da placa, de forma que todos os espaços devem ser preenchidos e o crescimento ocorra sobre todo o meio de cultura. (Vermelho, 2019).

O antibiograma é um teste de sensibilidade que tem como objetivo verificar a resposta de determinados microrganismos a diversos antibióticos, por meio de comparação com um padrão estabelecido. Avalia-se o nível de resistência e sensibilidade do microrganismo que está causando o problema em relação a diferentes antibióticos, permitindo a escolha do mais adequado. As informações encontradas são utilizadas para determinar o antimicrobiano ideal e a quantidade necessária para cada paciente (Vermelho, 2019).

Para avaliar a difusão dos fármacos por meio de discos, utiliza-se um meio padrão para antibiogramas. Após a inoculação da bactéria, pequenos discos de papel impregnados com diferentes antibióticos são apresentados na superfície do meio de cultura. As placas são incubadas em condições adequadas de temperatura

e tempo para permitir tanto o crescimento bacteriano quanto a difusão dos antibióticos no ágar. Se o microrganismo for sensível a um determinado antibiótico, formará uma zona clara ao redor do disco, onde o crescimento bacteriano foi inibido (Vermelho, 2019).

A indicação principal para o uso do antibiograma é quando o antibiótico prescrito anteriormente não faz efeito. Dessa maneira, o exame é recomendado para encontrar um antibiótico capaz de combater a doença. (Vermelho, 2019).

2.3 Dermatopatias pruriginosas

As dermatopatias são doenças que acometem diretamente a pele e podem ser causadas por inúmeros fatores como ectoparasitas, infecções cutâneas fúngicas, bacterianas, alergias, entre outras (Paula, 2019).

O prurido é considerado uma das queixas mais comuns em clínicas veterinárias, responsável por cerca de 40% das consultas dermatológicas. É definido como uma sensação desagradável que provoca o desejo de coçar, que se manifesta através de lambeduras, arranhaduras, mudanças comportamentais e até automutilação (Martins, 2011).

As dermatopatias pruriginosas são doenças de pele caracterizadas pela coceira, a qual pode ser um sintoma de outra doença. As principais doenças causadoras desse sintoma em cães são dermatite atópica, dermatite por hipersensibilidade alimentar, dermatite alérgica por picadas de ectoparasitas e sarna sarcóptica (Martins, 2011).

A Dermatite Atópica Canina (DAC) é uma doença de pele genética e inflamatória, na qual o paciente sofre uma sensibilidade a antígenos ambientais que formam anticorpos IgE, com isso causam afecção alérgica pruriginosa (Zanon *et al*, 2008). Algumas raças têm maior predisposição a desenvolver a dermatite atópica, o que é o caso dos terrier branco West Highland, labrador retriever, golden retriever, boxer, bulldog francês, pastor alemão e cocker spaniel (Medeiros, 2017).

Nos cães atópicos, há um defeito na barreira epidérmica, o que permite maior contato entre o sistema imunológico cutâneo e os antígenos ambientais. Esse processo favorece a sensibilização das células de Langerhans, a ativação de linfócitos T, a ligação da IgE aos mastócitos e, conseqüentemente, a liberação de mediadores inflamatórios. Essa complexa interação imunológica resulta no

agravamento dos sinais clínicos característicos da DAC, como prurido intenso e eritema (Batista, 2023).

O tratamento da DAC é multifacetado e suas intervenções devem ser combinadas tendo em vista o bem-estar do paciente e também do tutor. O tratamento é adaptado a cada paciente, à gravidade e à distribuição das lesões. Inclui-se banhos com shampoos suaves e o controle de prurido com o uso de glicocorticoides tópicos e/ou orais ou oclacitinibe. Deve-se identificar e prevenir os fatores causais e garantir que haja higiene e cuidados com os pelos e a pele (Medeiros, 2017).

A dermatite por hipersensibilidade alimentar ou dermatite trofoalérgica é uma hipersensibilidade alimentar que acomete cães sem predisposição de raça, idade ou sexo (Araujo, 2021). Os animais com essa afecção sofrem frequentemente prurido e eritema que são decorrentes de reações de natureza imunológica a alérgenos presentes no alimento. Alérgeno é qualquer substância antigênica, mais comum em proteínas, que são capazes de causar uma resposta alérgica envolvendo imunoglobulinas do tipo IgE e IgG (Angelo, 2022).

A doença acomete todas as idades, porém é mais comum em cães de até um ano. O surgimento da doença pode ser causado por fatores intrínsecos e extrínsecos. Os fatores externos podem estar relacionados à qualidade do alimento ofertado e os internos incluem saúde gastrointestinal, estado vacinal e até mesmo a presença de outras dermatopatias (Angelo, 2022).

O tratamento mais utilizado consiste em eliminar os alérgenos identificados na fase de provocação durante a fase diagnóstica da dieta do animal. Para isso, pode-se usar tanto dietas hipoalergênicas comerciais como dietas caseiras. Caso a escolha do tutor seja a dieta caseira, esta deve ser suplementada com minerais, vitaminas e ácidos graxos essenciais para garantir uma nutrição adequada. Para o controle do prurido, usa-se controle tópico com uso de shampoos antimicrobianos e sprays antipruriginosos (Duranti, 2012).

A dermatite alérgica por picadas de ectoparasitas (DAPE) é uma enfermidade comum em animais de companhia, tendo uma maior incidência em regiões de clima tropical ou subtropical. É uma doença que não tem predisposição para idade, sexo ou raça (Silva, 2017). É uma reação de hipersensibilidade causada pelos componentes presentes na saliva de pulgas e carrapatos que são eliminados

durante a picada. A doença se caracteriza por uma dermatite crônica, altamente pruriginosa que chega a causar alopecia, lesões pápulo-crostosas e até mesmo ulcerativas em casos mais graves.

Para tratamento, deve-se dar início a um programa de controle de ectoparasitas acompanhado de um tratamento com corticosteroides para o alívio do prurido. O uso tópico de shampoos antipruriginosos em intervalos de 2 a 7 dias pode ajudar a reduzir os sintomas clínicos (Fernandes, 2014).

A sarna sarcóptica, causada pelo ácaro *Sarcoptes scabiei*, constitui uma doença altamente contagiosa dos cães e está presente no mundo todo. Esses ácaros são hospedeiro-específicos, podem acometer outros animais, sendo considerados causadores de zoonoses (Pedrassani, 2008). A doença causa prurido intenso, provocando crostas hemorrágicas, perda de pelos e o aparecimento de feridas. Os ácaros têm preferência por áreas de pelo espaçado como orelhas, focinho, cabeça e pescoço (Andrade, 2017).

Os cães contaminados e os que tiveram contato devem ser tratados com escabicida. O tratamento tradicional consiste em dar banho nos animais com shampoo antisseborreico para remover crostas e, em seguida, aplicação tópica do escabicida por todo o corpo. Esse banho deve ser dado com intervalo de 7 dias por no mínimo 5 semanas (Almeida, 2019).

Devido ao rompimento do equilíbrio do ecossistema cutâneo, falhas no sistema imune do hospedeiro, distúrbios de queratinização, alergias, infecções e outros fatores podem causar injúrias na pele e alterações nos mecanismos fisiológicos de defesa. Esses fatores desempenham um papel essencial na manutenção e no agravamento das dermatopatias pruriginosas em cães, evidenciando que a correta identificação e o tratamento adequado dessas infecções são fundamentais para o controle eficaz da doença e a melhora do bem-estar do animal (Hailton, 2008).

3 METODOLOGIA

Este estudo se classifica como descritivo com abordagem quantitativa. Foi submetido à aprovação do Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA), o qual certifica que o processo N°1/ 2025 foi avaliado e aprovado pela comissão. Foram selecionados 10 animais de raças distintas que apresentavam quadro de prurido

persistente. O número de animais utilizado foi semelhante ao empregado no trabalho de Fonseca *et al*, 2011.

A escolha desse número de amostras também se baseia nos estudos de variabilidade da microbiota cutânea de animais, segundo os quais há variação entre indivíduos e regiões do corpo, sendo influenciada por fatores ambientais e genéticos. Também foi considerada a estimativa da densidade bacteriana e diversidade microbiana. Em um estudo sobre a flora bacteriana na pele de cães saudáveis, a densidade média foi de aproximadamente 1.1×10^5 UFC/cm² (Harvey *et al.*, 2023), sendo que variações dessa densidade podem impactar a significância estatística das comparações.

A partir da seleção dos animais, foram coletadas amostras das dobras cutâneas, regiões interdigitais, nasais e/ ou da cauda dos animais utilizando *swab* estéril, que foram depositadas em placas de Petri com meio de cultura *Brain Heart Infusion* (BHI) (Hlinica, 2018). Animais que apresentaram prurido em mais de uma região do corpo tiveram coleta de mais de uma amostra.

O meio de cultura foi preparado com 3,7 gramas de BHI para cada 100 ml de água destilada e deionizada. O conteúdo preparado para o experimento foi esterilizado em autoclave e resfriado à temperatura ambiente antes de sua utilização (Avellar, 2006).

As placas de Petri permaneceram em estufa de 35° a 37°C por 18 a 24 horas para garantir o crescimento bacteriano (Madigan, 2016).

Após esse período inicial, foi realizada repicagem para placas com o meio Mueller-Hinton (MH), com o objetivo de realizar o antibiograma. Esse processo permite identificar a sensibilidade das bactérias a 21 tipos diferentes de antimicrobianos. A repicagem no meio MH foi através de estrias compostas e com diluição da bactéria em solução salina (Ministério da Saúde, 2020).

Para essa diluição, uma ou mais colônias foram transferidas para um tubo contendo solução salina estéril, geralmente NaCl a 0,85% ou 0,9% (neste estudo, utilizou-se 0,9%), e posteriormente misturadas suavemente para dispersar as células. A turbidez da suspensão foi comparada com o padrão visual McFarland 0,5, que corresponde a aproximadamente $1,5 \times 10^8$ unidades formadoras de colônia (UFC)/mL (Prolab, 2019).

Para o preparo do ágar Mueller-Hinton, diluíram-se 38 gramas do meio em 1 litro de água destilada ou deionizada, que foi posteriormente levada levemente à ebulição com agitação até dissolver completamente. O conteúdo foi dispensado em tubos e autoclavado por 15 minutos a 115°C. Após esse período, o meio foi mantido entre 44° e 47°C e despejado em placas de Petri (com espessura máxima de 4mm), sendo deixado para solidificar em superfície fria (Biokar, 2023).

Os antibióticos testados no experimento foram gentamicina, amoxicilina, amicacina, rifampicina, ampicilina, tetraciclina, eritromicina, azitromicina, vancomicina, oxacilina, estreptomicina, ceftriaxona, amoxicilina com ácido clavulânico, cefalexina, enrofloxacin, imipenem, doxiciclina, clindamicina, norfloxacin, sulfametazol e trimetoprim. Após a formação dos halos, avaliou-se quais antibióticos apresentaram sensibilidade e quais demonstraram mais resistência (Silva, 2023).

A interpretação dos testes de antibiograma foi obtida após 24 horas e pode descrever dois resultados, sendo eles: sensível (S) e resistente (R). No laudo, interpreta-se que o S significa que o microrganismo tem sensibilidade ao antibiótico, enquanto o R é o resultado para microrganismos resistentes ao medicamento em questão (Lemos, 2024).

Foi determinado o Índice de Multirresistência (MAR) para cada animal, utilizando a razão entre o número de antibióticos aos quais a bactéria foi resistente e o número total de antibióticos testados (Kohl *et al.*, 2016). O índice MAR foi posteriormente analisado por meio da média e do desvio padrão para caracterizar o nível geral de multirresistência presente na população estudada. Foi complementada com comparações entre os antibióticos testados, observando aqueles que apresentaram os maiores índices de resistência. Dessa forma, a análise estatística permitiu interpretar a ocorrência da resistência bacteriana de maneira clara e fundamentada, auxiliando na identificação de possíveis riscos associados ao uso dos antibióticos testados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram testados 21 antibióticos diferentes em um grupo de 10 animais. Os Resultados obtidos estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 - Perfil de sensibilidade, resistência e resultados inconclusivos frente aos antibióticos testados.

Nome do Antibiótico	Sensível	Resistente	Inconclusivo
Amicacina	70%	20%	10%
Amoxicilina com ácido clavulânico	70%	20%	10%
Amoxicilina	50%	40%	10%
Ampicilina	60%	40%	-
Azitromicina	30%	70%	-
Cefalexina	30%	30%	40%
Ceftriaxona	40%	60%	-
Clindamicina	60%	30%	10%
Doxiciclina	60%	30%	10%
Enrofloxacina	50%	50%	-
Eritromicina	40%	60%	-
Estreptomicina		100%	-
Gentamicina	50%	40%	10%
Imipinem	100%	0%	-
Norfloxacina		100%	-
Oxaciclina	30%	70%	-
Penicilina	20%	80%	-
Rifampicina	60%	40%	-
Sulfa-trimetropim	40%	50%	10%
Tetraciclina	40%	50%	10%
Vancomicina	30%	60%	10%

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Os maiores índices de resistência estiveram relacionados ao antibiótico norfloxacina e estreptomicina, ambos apresentando 100% de resistência. Estes resultados são preocupantes, uma vez que é observada a resistência em todos os animais que foram avaliados, sendo assim, é concluído o grau de importância do antibiograma.

Outros estudos que avaliaram resistência e sensibilidade relataram maior resistência à tobramicina (25%), azitromicina, ciprofloxacina e enrofloxacina (21%) e sulfametaxazol (18%). Os piores índices foram observados para a tobramicina, seguida da azitromicina (Mariotini, Carvalho, 2020). Esses dados diferem dos resultados do presente estudo, porém, servem de alerta para cuidados específicos a fim de evitar o uso indiscriminado de antibióticos.

Neste estudo, os isolados de origem bacteriana identificados apresentaram maior sensibilidade frente à amicacina, amoxicilina com ácido clavulânico e imipenem. Esses fármacos fazem parte do grupo considerado como antimicrobianos de escolha no momento do tratamento, uma vez que apresentaram resultados positivos no teste de antibiograma. De acordo com outros estudos, esse achado também foi evidenciado em pesquisas similares, que obtiveram resultados

semelhantes para gentamicina (83,25%), enrofloxacin, tobramicina (74,28%), ciprofloxacina (73,17%), ofloxacina (80,16%) e norfloxacina (89,62%). (Oliveira *et al.*, 2012)

Outro trabalho também demonstrou resultados de sensibilidade equivalentes ao presente estudo. É importante ressaltar que trabalhos realizados em outros países alertam para um possível aumento progressivo da resistência às fluoroquinolonas, devido ao uso excessivo desses medicamentos (Ferreira *et al.*, 2014). Isso reforça a necessidade do diagnóstico da etiologia primária, bem como da realização de testes de sensibilidade e resistência microbiana, os quais são fundamentais para elevar as taxas de cura.

A escolha do antibiótico mais apropriado contribui para a redução de custos e de efeitos adversos associados a terapias prolongadas e ineficazes, além de colaborar significativamente para a diminuição dos índices de resistência aos antimicrobianos (Mota *et al.*, 2010).

Alguns dos animais testados apresentavam lesões em múltiplas regiões e houve diferença quanto à resistência das bactérias encontradas nessas áreas. Cada lesão pode ser causada por microrganismos distintos, resultando em perfis de sensibilidade variados. Um estudo realizado no Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Londrina identificou diferentes bactérias, como *Staphylococcus spp.* e *Pseudomonas spp.*, em diversas afecções, cada uma com padrões específicos de resistência aos antibióticos (Ishii, Freitas, Arias, 2011).

A mesma espécie bacteriana pode desenvolver mutações de resistência em diferentes locais do corpo, especialmente sob pressão seletiva de tratamentos anteriores. Além disso, a presença de biofilmes em determinadas lesões pode dificultar a ação dos antibióticos, alterando o perfil de sensibilidade (Schmidt *et al.*, 2023).

A pressão seletiva causada pelo uso prévio de antibióticos pode, de fato, levar ao desenvolvimento de resistência bacteriana, resultando em perfis de sensibilidade diferentes em lesões distintas de um mesmo animal. Por exemplo, um estudo publicado na *Revista Brasileira de Ciência Veterinária* destaca que o uso inadequado de antimicrobianos em animais é um dos principais fatores que contribuem para o desenvolvimento da resistência. A administração profilática errônea de antibióticos aumenta a pressão seletiva sobre as populações

bacterianas, favorecendo a emergência de cepas resistentes. Além disso, a prática comum de uso empírico aumenta a exposição aos antimicrobianos e a disseminação de bactérias resistentes (Sartori, 2024).

Os resultados intermediários estiveram presentes em alguns relatórios para os antibióticos cefalexina, doxiciclina, clindamicina, vancomicina, sulfa- trimetropim, amicacina, gentamicina, tetraciclina e amoxicilina.

O resultado "Intermediário" (ou inconclusivo), segundo interpretação do CLSI, sugere que, para o conjunto microrganismo/antimicrobiano, as taxas de resposta podem ser menores do que para isolados classificados como sensíveis. Ou seja, existe um certo grau de incerteza na sua eficácia terapêutica, resultando em menor chance de sucesso no tratamento da infecção optando-se por utilizar um antimicrobiano para o qual o microrganismo testado foi classificado como intermediário. Desse modo, muitos clínicos ao receberem um laudo de antibiograma, imediatamente descartam como opção de tratamento os antimicrobianos para os quais a bactéria foi reportada como "intermediária" (Vicenzi, 2022).

Foi calculado o Índice de Multirresistência (MAR) separadamente para cada animal, dividindo-se o número de antibióticos aos quais a bactéria foi resistente pelo número total de antibióticos testados. Dessa maneira, os valores encontrados foram analisados estatisticamente para obtenção da média e o do desvio padrão, com o objetivo de caracterizar o nível geral de multirresistência presente na população em estudo.

O desvio padrão foi de 0,26, enquanto que a média dos índices de MAR foi de 0,50, isso indica que, em média, os microrganismos foram resistentes a 50% dos antimicrobianos testados. Esse valor significa uma elevada pressão seletiva por antibióticos no ambiente de origem dos isolados. Além disso, o desvio padrão que teve um resultado relativamente elevado evidencia uma grande diferença entre os animais testados, com alguns apresentando índices de multirresistência muito superiores à média. Isso reforça a preocupação com a disseminação de bactérias multirresistentes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo mostra a importância da cultura e antibiograma como ferramentas indispensáveis na medicina veterinária em diagnósticos e tratamentos

de dermatopatias pruriginosas em cães. Na análise das amostras coletadas de diferentes regiões cutâneas, revelou-se uma alta taxa de resistência bacteriana a diversos antibióticos, o que reforça a necessidade da utilização criteriosa e racional desses medicamentos.

A análise dos padrões de sensibilidade e resistência bacteriana permitiu a seleção de antimicrobianos mais eficazes, destacando a amicacina, imipenem e a amoxicilina com ácido clavulânico como os medicamentos com melhores resultados de acordo com os microrganismos isolados. Por outro lado, antibióticos como norfloxacin e estreptomicina apresentaram resistência em 100% dos casos, comprovando que seu uso pode ser ineficaz e contribuir para agravamento do quadro clínico.

Além de auxiliar o manejo terapêutico individualizado, o estudo alerta a crescente ameaça de resistência antimicrobiana no contexto veterinário. A cultura e o antibiograma devem ser incluídos como procedimentos diagnósticos de rotina, reduzindo o uso exacerbado de antibióticos e promovendo saúde dos animais.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. C.; FURTADO, G. D.; FARIAS, L. A. **Sarna sarcóptica em cães: uma breve revisão.** *Environmental Smoke*, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 117–121, 2019. DOI: 10.32435/envsmoke.201922117-121. Disponível em: <https://environmentalsmoke.com.br/index.php/EnvSmoke/article/view/48>. Acesso em: 9 out. 2024.

ANDRADE, G. M. DE. Et al. Eficácia da ivermectina comprimido no tratamento da sarna sarcóptica em cães naturalmente infestados. **Revista Pesquisa Veterinária Brasileira** [s.l.], v.37, n.4, p. 385-388, abr. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/SsSYJLsjCDQnQGpfQ9sxSbg/> Acesso em: 12 ago. 2024.

ANDRADE, Leonardo Neves; DARINI, Ana Lúcia Costa. Resistência bacteriana – Parte 1: Mecanismos de Resistência aos antibióticos - Resistência bacteriana – Parte 2: Conceitos e Definições. **Journal of Infection Control** [s.l.], v. 7, n. 3, 2018. Disponível em: <https://www.jic-abih.com.br/index.php/jic/article/view/193>. Acesso em: 13 ago. 2024.

ÂNGELO, Nádia Gabriella dos Santos. **Hipersensibilidade alimentar em cão: relato de caso clínico.** 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023. Disponível em:

<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/37030/1/HipersensibilidadeAlimentare mCao.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2024.

ARAÚJO, Aline Peixoto de; SANTOS, Felipe Rodrigues dos; MARTINS, Rejane Oliveira; FRANCO, Eryvelton de Souza; NEVES, Maria Luciana Menezes Wanderley; COSTA, Ana Carolina Messias de Souza Ferreira da. Dermatite alérgica alimentar em cães. **Brazilian Journal of Development** [s.l.], v.7, n.8, p. 76325-76338 ago. 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/33810/pdf> Acesso em: 23 ago. 2024.

AVELLAR, Cristiane Pires. **Controle de E. faecalis em função da substância irrigadora utilizada durante o preparo químico-mecânico de canais radiculares**. 2006. 94 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade de Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde, Brasília, 2006. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/5206/1/2006_Cristiane%20Pires%20Avella r.pdf. Acesso em: 21 out. 2024.

BAPTISTA, Maria Galvão de Figueiredo Mendes. **Mecanismos de resistência aos antibióticos**. 2013. Dissertação (Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia, Faculdade de Ciências e Tecnologias da Saúde, Lisboa, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10437/3264>. Acesso em: 3 ago. 2024.

BATISTA, Maycon José. *Relato de caso: dermatite atópica canina (DAC)*. 2023. Artigo. Centro Universitário UNIFACIG, Manhuaçu, MG. Disponível em: <https://pensaracademico.unifacig.edu.br/index.php/repositoriottcc/article/view/4133/3160>. Acesso em: 8 out. 2024.

BIOKAR DIAGNOSTICS. **Mueller-Hinton Agar – Technical Data Sheet**. 2023. Disponível em: <https://gest.joyadv.it/public/cartellina-allegati-schede-certificazioni/schede-tecniche-inglese/ts-4017412.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2025.

CARDOSO, Carla Cristielle. **Papel das β -lactamases na resistência em Pseudomonas aeruginosa resistentes aos carbapenêmicos**. 2018. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, jul. 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/21890/1/%CE%B2-lactamasePseudomonasaeruginosacarbapenemico.pdf>. Acesso em: 30 set. 2024.

DURANTI, Roberta Gomes. **Dermatite trofoalérgica (Alergia Alimentar) em cães – Revisão de Literatura**. Graduação de Medicina Veterinária – Universidade federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/21890/1/%CE%B2-lactamasePseudomonasaeruginosacarbapenemico.pdf> Acesso em: 12 out. 2024.

FERNANDES, Fernanda Boeira. **Controle de CTENOCEPHALIDES SSP. em cães com dermatite alérgica à picada de pulga**. Graduação de Medicina Veterinária – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014. Disponível em:

<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/110048/000951181.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 13 nov. 2024.

FERREIRA, Michelle Caroline; NOBRE, Danielle; OLIVEIRA, Maria Gabriela Xavier de; OLIVEIRA, Mirela Caroline Vilela de; CUNHA, Marcos Paulo Vieira; MENÃO, Márcia Cristina; DELLÓVA, Deise Carla Almeida; KNÖBL, Terezinha. Agentes bacterianos isolados de cães e gatos com infecção urinária: perfil de sensibilidade aos antimicrobianos. **Atas de Saúde Ambiental – ASA** [s.l.], São Paulo, v. 2, n. 2, p. 29-37, 2014. Disponível em: <https://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/ASA/article/view/477/637> Acesso em: 4 nov. 2024.

FONSECA, Stella Alves; GALERA, Paula Diniz; BRITO, Daiana Lima; PERECMANIS, Silvana; SILVA, Anahi Souza; CARDOSO, Larissa Borges; MARÇOLA, Tatiana Guerrero; DRUMMOND, Vinicius Oliveira; PIMENTEL, Concepta McManus; Análise microbiológica da placa bacteriana da doença periodontal em cães e o efeito da antibioticoterapia sobre ela. **Revista Ciência Rural** [s.l.], Santa Maria, v.41, n.8, p.1424-1429, ago., 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/BTt46BYHTS3rBnCrSKCBs3F/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 21 nov. 2024.

HARVEY, R., Duclos, D., KRUMBECK, J., & Tang, S. (2023). Quantification of the bacterial flora and its major constituents on the abdominal skin of clinically healthy dogs. **American journal of veterinary research** [s.l.], 1-6. <https://doi.org/10.2460/ajvr.23.04.0072>. Disponível em: <https://avmajournals.avma.org/view/journals/ajvr/84/10/ajvr.23.04.0072.xml> Acesso em: 12 jan. 2025.

HNILICA, Keith A.; PATTERSON, Adam P. **Dermatologia de pequenos animais: atlas colorido e guia terapêutico**. 4. ed. São Paulo: GEN Guanabara Koogan, 2018. 656 p. ISBN 978-85-352-8866-7

ISHI, Juliana B., FREITAS, Julio C., ARIAS, Monica V. B. Resistência de bactérias isoladas de cães e gatos no Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Londrina. **Revista Pesquisa Veterinária Brasileira (PVB)** [s.l.], Londrina v.31, n.6, p. 533-537, 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/j/pvb/a/dssHGgnMt48ChVqKgJGfkGy/?format=pdf&lang=pt&utm_source=chatgpt.com Acesso em: 21 fev. 2025.

KOHL, Tatiane; PONTAROLO, Giane Helenita; PEDRASSANI, Daniela. Resistência antimicrobiana de bactérias isoladas de amostras de animais atendidos em hospital veterinário. **Saúde e meio ambiente: revista interdisciplinar**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 115–127, 2016. DOI: 10.24302/sma.v5i2.1197. Disponível em: <https://www.periodicos.unc.br/index.php/sma/article/view/1197>. Acesso em: 3 maio 2025.

LABORCLIN – Grupo Solabia. **Ágar Mueller-Hinton: instruções de uso do produto 172391BK**. Pinhais, PR: Laborclin – Grupo Solabia [s.l.], set. 2024. Disponível em: <https://www.laborclin.com.br/wp-content/uploads/2024/09/172391BK.pdf>. Acesso em: 28 set. 2024.

LEMOS, Marcela. **Antibiograma: o que é, para que serve, como é feito e resultado.** 2024. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/antibiograma/#:~:text=Como%20entender%20o%20resultado,devendo%20ser%20indicado%20pelo%20m%C3%A9dico>. Acesso em: 6 maio 2025.

MADIGAN, Michael T.; MARTINKO, John M.; BENDER, Kelly S.; et al. **Microbiologia de Brock.** 14 ed. Porto Alegre: ArtMed, 2016.

MAPA, Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Guia de uso racional de antimicrobianos para cães e gatos.** Brasília, 2022. v. 1 p.68. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/resistencia-aos-antimicrobianos/publicacoes/livroantimicrobianosv22.pdf> Acesso em: 30 set. 2024.

MARIOTINI, Anna Barbara; CARVALHO, Elisabeth Valente. Perfil de resistência aos antibióticos de bactéria isoladas de infecções de animais atendidos no UNIFAA. Valença, **Revista Saber Digital** [s.l.], v. 13, n. 1, p. 176 -187, 2020. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://revistas.faa.edu.br/SaberDigital/article/view/870/628>. Acesso em: 6 maio 2025.

MARQUES GR, SANTOS ACC, COSTA MT. Resistência bacteriana na medicina veterinária e implicações com a saúde pública. **Vet. e Zootec** [s.l.]. 2023; v30: 001-012. Disponível em: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/1367/1035> Acesso em 7 set. 2024.

MARTINS, Guilherme De Caro. **Abordagem do prurido em cães-** revisão de literatura. Monografia para curso de Especialização em Residência Médico Veterinária. Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte, 2011. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-9C5HRZ/1/monografia_abordagem_do_paciente_entregar_no_departamento.pdf Acesso em: 12 fev. 2025.

MEDEIROS, V. B. Dermatite atópica canina. **Journal of Surgical and Clinical Research**, [S.l.], v. 8, n. 1, p. 106–117, 03 nov. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/jscr/article/view/13044>. Acesso em: 3 mar. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Metodologia dos Testes de Sensibilidade a Agentes Antimicrobianos por Diluição para Bactérias de Crescimento Aeróbico: Norma Aprovada – Sexta Edição.** Brasília: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/metodo_ref_testes_diluicao_modulo3.pdf f. Acesso em: 4 jan. 2025.

MOTA, Danilo M.; MARINHO, Ítalo S.; GUIMARÃES, Amanda G. B. Uso indiscriminado de antimicrobianos e a multirresistência bacteriana: uma realidade preocupante. **Revista de Medicina da USP**, São Paulo, v. 89, n. 1, p. 76–81, 2010. Disponível em: <https://revistas.usp.br/rmrp/article/view/175/176>. Acesso em: 12 nov. 2024.

NOGUEIRA, Teresa. **A crise dos antibióticos**. *Revista de Ciência Elementar*, Lisboa, v. 5, n. 1, art. 013, 2017. Disponível em: <https://rce.casadasciencias.org/rceapp/art/2017/013/>. Acesso em: 4 maio 2025.

OLIVEIRA, Verônica Baldim de; RIBEIRO, Márcio Garcia; ALMEIDA, Ariani Cristina da Silva; PAES, Antônio Carlos; CONDAS, Larissa Anuska Zeni; LARA, Gustavo Henrique Batista; FRANCO, Marília Masello Junqueira; FERNANDES, Marta Catarina; LISTONI, Fernando José Paganini. Etiologia, perfil de sensibilidade aos antimicrobianos e aspectos epidemiológicos na otite canina: estudo retrospectivo de 616 casos. **Semina: Ciências Agrárias** [s.l.], Londrina, v. 33, n. 6, p. 2367–2374, nov./dez. 2012. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/10998/11697> Acesso em: 12 set. 2024.

PAULA, Marco Aurélio Lima de. **Levantamento epidemiológico das dermatopatias de cães e gatos atendidos no hospital veterinário da universidade federal de Uberlândia**. Trabalho de Conclusão de Curso - Uberlândia, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/31552/1/LevantamentoEpidemiologicoDermatopatias.pdf> Acesso em: 2 out. 2024.

PEDRASSANI, Daniela; CAMARGO, Fernanda Rodrigues de; CANTON, Mariana; SOCCOL, Vanete Thomaz. **Prevalência de sarna em cães do Distrito de São Cristóvão, Três Barras/SC e uso de d-fenotrina no tratamento de cães com sarna sarcóptica**. *Veterinária em Foco*, [s.l.], v. 6, n. 1, p. 29–38, jul./dez. 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/303212249_Prevalencia_de_sarna_em_caes_do_Distrito_de_Sao_Cristovao_Tres_BarrasSC_e_uso_de_d-fenotrina_no_tratamento_de_caes_com_sarna_sarcoptica_Prevalence_of_mange_in_dogs_from_Sao_Cristovao_District_Tres_Bar. Acesso em: 6 set. 2024.

PULCINI, C. et al. Developing core elements and checklist items for global hospital antimicrobial stewardship programmes: a consensus approach. **Clinical Microbiology and Infection**, [S.l.], v. 25, p. 20–25, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2018.03.033>. Disponível em: [https://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X\(18\)30295-7/fulltext](https://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X(18)30295-7/fulltext). Acesso em: 3 mar. 2025.

REIS, Hailton Rógeris Cunha dos. **Avaliação da resistência antimicrobiana de isolados de Escherichia coli de origem avícola**. 2008. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, São Luís, 2008. Disponível em: <https://repositorio.uema.br/bitstream/123456789/473/3/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20-%20HAILTON%20R%C3%93GERIS%20CUNHA%20DOS%20REIS%20-%20PPGCA%20CCA%20UEMA%202008.pdf>. Acesso em: 3 out. 2024.

SALVATIERRA, Clabijo M. **Microbiologia**. Rio de Janeiro: Érica, 2014. E-book. p. 83. ISBN 978-85-365-3055-0.

SARTORI, Luciana. Desafios e estratégias no combate à resistência antimicrobiana na clínica veterinária: impactos na saúde animal e humana. **Revista CFMV**, [S.l.], 27 set. 2024. Disponível em: <https://revista.cfmv.gov.br/desafios-e-estrategias-no-combate-a-resistencia-antimicrobiana-na-clinica-veterinaria-impactos-na-saude-animal-e-humana/>. Acesso em: 12 dez. 2024.

SCHIMIDT, Denise Braga; IORIO, Natalia Lopes Pontes Póvoa; CHAMON, Raiane Cardoso; PÓVOA, Helvécio Cardoso Corrêa. Pressão seletiva antimicrobiana e a expressão da resistência a oxacilina em *Staphylococcus aureus*. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, [S.l.], v. 27, supl. 1, out. 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1413867023001290?via%3Dihub>. Acesso em: 4 abr. 2025.

SILVA, Maria Aparecida da; ARCANJO, Anderson Barros; TRIVILIN, Leonardo Oliveira; RESENDE, Juliana Alves; CARDOSO, Leonardo Demier. **Tópicos especiais em ciência animal XII**. Alegre: CAUFES, 2023. Disponível em: https://cienciasveterinarias.ufes.br/sites/cienciasveterinarias.ufes.br/files/field/anexo/topicos_especiais_em_ciencia_animal_xii_1.pdf Acesso em: 2 dez. 2024.

SOUSA, Ana Filipa Mourão. **Avaliação in vitro de estratégias antimicrobianas inovadoras para controlo de otites externas por *Pseudomonas aeruginosa* no cão**. 2021. 1 v. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) — Universidade de Lisboa, Lisboa, 2021. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/0ca70b074c0221d4e1230915719544ad/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y> Acesso em: 9 abr. 2025.

TEIXEIRA, Alysso Ribeiro; FIGUEIREDO, Ana Flávia Costa; FRANÇA, Rafaela Ferreira. Resistência bacteriana relacionada ao uso indiscriminado de antibióticos. **Revista Saúde em Foco**, [S.l.], n. 11, 2019. Disponível em: https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2019/09/077_RESIST%C3%80NCIA-BACTERIANA-RELACIONADA-AO-USO-INDISCRIMINADO-DE-ANTIBI%C3%93TICOS.pdf. Acesso em: 9 maio 2025.

TUCCI, Carolina H.; CAMARGO, Juliana C.; GARRIDO, Lucia H. **Hipersensibilidade alimentar em cães**: revisão de literatura. Jaguariúna, 2016. p. 609–626. Disponível em: <https://revistasunifajunimax.unieduk.com.br/intellectus/article/view/438/430>. Acesso em: 23 jan. 2025.

URBANEJA, Mariana Eches; URBANEJA, Margarete Eches. Implicações da resistência bacteriana por *Staphylococcus* spp. na medicina veterinária: revisão. **Revista PUBVET** [s.l.], Londrina, v. 18, n. 5, e1586, p. 1–9, 2024. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/3547/3631> Acesso em: 12 jan. 2025.

VERMELHO, Alane B. *Práticas de Microbiologia*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019.

VICENZI, Fernando José. **Antibiograma**: como interpretar o novo 'intermediário'? 2022. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/antibiograma-como-interpretar-o-novo-intermedi%C3%A1rio-vicenzi> Acesso em: 9 abr. 2025.

ZANON, Jakeline Paola; GOMES, Lucas Alécio; CURY, Gabrielle M. Marques; TELES, Thalita da Costa; BICALHO, Adriane Pimenta da Costa Val. Dermatite atópica canina. **Semina: Ciências Agrárias** [s.l.], Londrina, v. 29, n. 4, p. 905–919, out./dez. 2008. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4457/445744090023.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2025.

DETECÇÃO DE COLIFORMES EM LEITE CRU COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE MATIPÓ, MG

ACADÊMICO: Wesley Júnior Sales Guimarães.

ORIENTADOR: D.Sc. Leandro Silva de Araújo.

LINHA DE PESQUISA: Controle da Qualidade de Produto de Origem Animal.

RESUMO

A segurança microbiológica do leite cru representa uma preocupação essencial tanto para a saúde pública quanto para a indústria laticinista, uma vez que sua contaminação pode ocasionar surtos de doenças transmitidas por alimentos. No Brasil, a comercialização de leite cru para consumo humano é proibida pela legislação sanitária, devido aos riscos associados à presença de microrganismos patogênicos. Este estudo teve como objetivo avaliar a presença de coliformes totais e termotolerantes em amostras de leite cru comercializado de forma irregular no município de Matipó-MG, correlacionando os resultados às práticas higiênico-sanitárias adotadas durante a ordenha, o armazenamento e o transporte do produto. Foram coletadas três amostras de leite cru de diferentes fornecedores e analisadas no Laboratório de Microbiologia Veterinária do Centro Universitário Vértice – Univértix, utilizando-se o método do Número Mais Provável (NMP), conforme protocolos oficiais. Os resultados revelaram ausência de coliformes totais na Amostra 1, presença moderada na Amostra 2 (15 UFC/mL) e elevada na Amostra 3 (240 UFC/mL). Nenhuma das amostras apresentou coliformes termotolerantes, sugerindo ausência de contaminação fecal recente. A detecção de coliformes totais, mesmo em níveis relativamente baixos, evidencia falhas em boas práticas agropecuárias, especialmente no que se refere à higiene dos equipamentos e à refrigeração adequada do leite. Conclui-se que, apesar da ausência de parâmetros legais específicos para o leite cru, sua comercialização configura uma prática irregular e de risco à saúde pública, sendo necessárias a intensificação da fiscalização, a capacitação dos produtores e a implementação de ações educativas, visando à erradicação dessa prática e à garantia da qualidade e segurança dos alimentos ofertados à população.

PALAVRAS-CHAVE: leite cru; contaminação microbiológica; coliformes; segurança alimentar; controle sanitário.

1 INTRODUÇÃO

O leite representa um dos produtos de maior relevância para a indústria de laticínios, sendo um dos alimentos mais consumidos mundialmente e uma das principais fontes de nutrientes essenciais para a população. Entretanto, a qualidade microbiológica desse produto está diretamente relacionada às condições higiênico-sanitárias durante a ordenha, coleta, armazenamento e transporte, tornando-se um ambiente propício à proliferação de micro-organismos potencialmente patogênicos. Estudos recentes demonstram que a presença de coliformes no leite cru reflete falhas

no manejo sanitário, podendo resultar na transmissão de doenças de veiculação alimentar e comprometendo a segurança do consumidor (Weber; Ruffato, 2020). Dados apontam que, no Brasil, um percentual significativo das amostras de leite cru analisadas não atende aos padrões microbiológicos estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), evidenciando a necessidade de monitoramento rigoroso (Guth *et al.*, 2022).

A contaminação por coliformes em leite cru é uma das principais preocupações da indústria láctea, uma vez que essa categoria de micro-organismos é utilizada como indicador de contaminação fecal e de falhas nos processos de higienização (Silva *et al.*, 2023). Além disso, a influência do tempo e da temperatura de armazenamento no aumento da contagem bacteriana total tem sido amplamente estudada, evidenciando que temperaturas inadequadas contribuem significativamente para a proliferação microbiana e a redução da vida útil do produto (Gualberto; Brito; Vieira, 2024). A ausência de medidas adequadas de controle pode resultar na presença de *Escherichia coli* e outros patógenos no leite cru, elevando os riscos de surtos de doenças transmitidas por alimentos (Gomes *et al.*, 2022).

Diante desse cenário, este estudo teve como objetivo avaliar a presença de coliformes em amostras de leite cru, analisando sua qualidade microbiológica e as condições de armazenamento que influenciam diretamente na contaminação. Especificamente, buscou-se identificar e quantificar a presença de coliformes totais e termotolerantes, correlacionando os achados às práticas higiênico-sanitárias adotadas na coleta, no armazenamento e no transporte do leite. Embora não existam padrões microbiológicos estabelecidos para o leite cru destinado ao consumo humano, sua comercialização é proibida no Brasil devido aos riscos à saúde pública. A relevância desta pesquisa reside na sua contribuição para a segurança alimentar, no estímulo à adoção de boas práticas agropecuárias e no aprimoramento das estratégias de fiscalização e monitoramento sanitário, visando à oferta de alimentos mais seguros à população.

A justificativa para a realização deste estudo baseou-se na necessidade de monitoramento mais rigoroso da qualidade do leite cru, uma vez que a contaminação microbiológica representa um problema de saúde pública e econômico. Pesquisas recentes revelaram que uma parcela expressiva da produção leiteira brasileira apresenta níveis elevados de contaminação, o que pode levar a perdas econômicas

significativas e riscos ao consumidor (Meier *et al.*, 2021). A implementação de medidas preventivas e corretivas depende de informações precisas sobre os fatores que afetam a qualidade microbiológica do leite cru, o que reforça a importância de pesquisas nesse campo (Santos Candido *et al.*, 2020).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A segurança microbiológica do leite cru tem sido um dos principais desafios na indústria de laticínios e na saúde pública, devido ao seu potencial de transmissão de doenças bacterianas. O leite cru, por não passar por processos térmicos como a pasteurização, mantém sua microbiota original, o que pode incluir micro-organismos patogênicos, muitos deles responsáveis por surtos de doenças de origem alimentar. A contaminação microbiológica pode ocorrer durante a ordenha, manuseio, transporte e armazenamento, sendo influenciada por fatores como higiene deficiente, falhas no manejo e inadequação das condições de refrigeração (Weber; Ruffato; 2020). Entre os principais patógenos encontrados no leite cru estão *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes* e *Staphylococcus aureus*, micro-organismos associados a infecções gastrointestinais e outras complicações de saúde (Guth *et al.*, 2022).

Evidências científicas demonstram que o consumo de leite cru está diretamente relacionado a surtos de doenças transmitidas por alimentos. Segundo dados recentes, a ingestão de leite não pasteurizado foi associada a aproximadamente 50% dos surtos de listeriose nos Estados Unidos; enquanto no Brasil, registros apontam que até 30% das amostras analisadas em diferentes estudos apresentaram níveis elevados de contaminação microbiológica acima dos padrões regulamentares (Silva *et al.*, 2023). Além dos riscos diretos à saúde, a presença de micro-organismos no leite cru pode comprometer a produção e qualidade de seus derivados, resultando em impactos econômicos para a indústria laticinista. De acordo com Meier *et al.* (2021), queijos produzidos com leite cru não tratado apresentam maior incidência de contaminação por coliformes termotolerantes, o que pode levar a perdas na comercialização devido à não conformidade com padrões sanitários.

O controle microbiológico do leite cru é orientado por normas nacionais e internacionais, com o objetivo de minimizar os riscos à saúde pública e assegurar a qualidade dos produtos lácteos. No Brasil, embora a comercialização de leite cru para consumo direto seja proibida, o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA)

estabelece, por meio da Instrução Normativa nº 76/2018, parâmetros de qualidade para o leite cru refrigerado destinado ao beneficiamento industrial, incluindo limites máximos para a contagem bacteriana total e para a presença de coliformes termotolerantes (GUALBERTO; BRITO; VIEIRA, 2024). Em âmbito internacional, a União Europeia adota regulamentações rigorosas que proíbem a venda de leite cru para consumo humano direto, ao passo que, nos Estados Unidos, a legislação varia entre os estados, sendo permitida em alguns, mas com restrições mais severas em regiões onde há maior incidência de surtos relacionados ao consumo do produto (TOLEDO PIZA et al., 2023).

Diante desse contexto, torna-se evidente a necessidade de fiscalização contínua e da adoção de boas práticas na cadeia produtiva do leite cru, garantindo a conformidade com os padrões sanitários e minimizando riscos de contaminação. A implementação de programas de controle de qualidade — como o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) — tem se mostrado eficaz na redução de falhas higiênico-sanitárias ao longo do processo produtivo, promovendo maior segurança alimentar (Lemes, 2023). Assim, a revisão da literatura aponta que, embora o leite cru seja uma importante matéria-prima para a indústria de laticínios, sua comercialização e consumo sem tratamento térmico adequado representam desafios significativos para a saúde pública e para a sustentabilidade da produção leiteira.

2.1 COLIFORMES COMO INDICADORES DE CONTAMINAÇÃO DE ORIGEM FECAL E FALHAS HIGIÊNICO-SANITÁRIAS

A presença de coliformes no leite cru é amplamente reconhecida como um indicador de falhas nos processos higiênico-sanitários ao longo da cadeia produtiva. Esses micro-organismos são divididos em coliformes totais e coliformes termotolerantes, sendo os últimos particularmente preocupantes devido à sua capacidade de sobreviver em temperaturas elevadas, o que indica contaminação fecal e risco potencial de presença de patógenos como *Escherichia coli* (Weber; Ruffato; 2020). A contaminação do leite pode ocorrer durante a ordenha, armazenamento, transporte e processamento, sendo influenciada por práticas inadequadas de higiene dos equipamentos e dos manipuladores ((Weber; Ruffato; 2020)

Estudos recentes apontam que a detecção de coliformes em leite cru está diretamente associada à ausência de boas práticas agropecuárias. Resultado similar foi encontrado por Oliveira *et al.* (2021) que destacam a relação direta entre higiene inadequada na ordenha e aumento da carga microbiana no leite cru refrigerado, incluindo manejo incorreto dos animais, falta de higienização dos tetos antes da ordenha e ineficiência no controle da temperatura de refrigeração (Silva *et al.*, 2023). Em uma análise microbiológica conduzida na região Sul do Brasil, constatou-se que 40% das amostras de leite cru apresentavam níveis de coliformes acima dos limites aceitáveis, demonstrando deficiências no controle sanitário da produção leiteira (Guth *et al.*, 2022).

A regulamentação sanitária brasileira, por meio da Instrução Normativa nº 76/2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), estabelece critérios de identidade e qualidade para o leite cru refrigerado destinado, exclusivamente, ao beneficiamento industrial, incluindo parâmetros como a contagem bacteriana total e a presença de coliformes termotolerantes. No entanto, essa normativa não se aplica ao leite cru destinado ao consumo humano direto, cuja comercialização é proibida no Brasil, devido aos riscos sanitários envolvidos. Apesar disso, diversas pesquisas indicam que muitos produtores enfrentam dificuldades para manter o leite cru refrigerado dentro dos padrões exigidos para a indústria, seja por falhas estruturais nos sistemas de ordenha e refrigeração, seja pela baixa capacitação dos trabalhadores envolvidos na produção (GUALBERTO; BRITO; VIEIRA, 2024). A persistência de coliformes nesse tipo de leite impacta, negativamente, a qualidade dos produtos lácteos processados, podendo comprometer a produção de queijos e outros derivados, além de gerar prejuízos econômicos para produtores e indústrias de laticínios.

A implementação de medidas corretivas eficazes — como programas de monitoramento microbiológico e a adoção do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) — tem demonstrado resultados positivos na redução da contaminação por coliformes (Lemes, 2023). Dessa forma, a identificação desses micro-organismos no leite cru não apenas reflete a necessidade de melhorias nos processos sanitários, mas também reforça a importância de políticas públicas voltadas à capacitação dos produtores e para o fortalecimento da fiscalização no setor leiteiro. Em municípios de pequeno porte como Matipó, a implementação desses programas

enfrenta desafios como falta de assistência técnica e recursos limitados como também foi observado por Rocha *et al.* (2020), que analisaram propriedades familiares e identificaram limitações semelhantes no controle sanitário da produção leiteira.

2.2 MÉTODOS DE COLETA E INFLUÊNCIA NO CONTROLE MICROBIOLÓGICO

A metodologia empregada na coleta do leite cru desempenha um papel crucial na manutenção de sua qualidade microbiológica, influenciando diretamente os níveis de contaminação bacteriana (Weber; Ruffato; 2020). A ordenha pode ser realizada de forma manual ou mecânica, sendo que cada método apresenta vantagens e desafios no que se refere ao controle higiênico-sanitário (Silva *et al.*, 2023). Segundo Silva *et al.* (2023), a ordenha manual tende a apresentar maior risco de contaminação devido ao contato direto das mãos dos ordenhadores com os tetos dos animais e com os equipamentos utilizados. Já a ordenha mecânica, quando realizada de maneira adequada e com manutenção periódica dos equipamentos, pode reduzir significativamente a introdução de micro-organismos no leite.

Pesquisas realizadas com produtores de leite no Sul do Brasil demonstraram que 60% das propriedades que utilizavam ordenha manual apresentavam contagens bacterianas superiores ao limite aceitável, enquanto esse percentual era reduzido para 25% entre os que adotavam a ordenha mecânica (Guth *et al.*, 2022). Além do tipo de ordenha, o tempo e as condições de armazenamento do leite cru também exercem grande influência sobre sua carga microbiológica. Estudos indicam que a manutenção da temperatura de refrigeração abaixo de 4°C é essencial para minimizar a proliferação de bactérias, sendo que temperaturas superiores a esse limite podem dobrar a contagem bacteriana total em menos de 12 horas (Gualberto; Brito; Vieira, 2024).

A legislação sanitária vigente estabelece diretrizes rigorosas para a coleta e transporte do leite cru, determinando que a refrigeração deve ser iniciada imediatamente após a ordenha e mantida até a chegada do produto ao laticínio. Entretanto, falhas nesse processo são frequentemente observadas, especialmente em regiões onde o acesso à infraestrutura adequada é limitado (Weber; Ruffato; 2020). Além disso, a higienização inadequada dos equipamentos de coleta e dos tanques de armazenamento pode ser um fator determinante na contaminação do leite,

contribuindo para o aumento dos índices de coliformes e outros micro-organismos potencialmente patogênicos.

A adoção de boas práticas na coleta e armazenamento do leite cru é fundamental para garantir sua qualidade e segurança microbiológica. A implementação de protocolos rigorosos de higienização dos equipamentos, o treinamento contínuo dos produtores e a modernização dos sistemas de ordenha têm se mostrado estratégias eficazes para a redução da contaminação microbiana (Toledo Piza *et al.*, 2023). Dessa forma, a escolha adequada dos métodos de coleta, aliada ao monitoramento constante da qualidade microbiológica do leite, representa um dos pilares essenciais para a produção de leite seguro e em conformidade com as regulamentações sanitárias.

2.3 ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE DO LEITE CRU: IMPACTO NA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA

O armazenamento e o transporte do leite cru desempenham um papel fundamental na manutenção de sua qualidade microbiológica, sendo a temperatura um dos principais fatores determinantes para a proliferação bacteriana. Conforme apontado por (Gualberto; Brito; Vieira; 2024), a contagem bacteriana total aumenta consideravelmente quando o leite é armazenado em temperaturas superiores a 7°C, uma vez que micro-organismos mesófilos encontram condições ideais para seu crescimento. Por essa razão, a legislação sanitária brasileira, estabelecida pelo MAPA, determina que o leite cru refrigerado deve ser mantido a uma temperatura inferior a 4°C para reduzir o risco de contaminação (Weber; Ruffato, 2020). No entanto, falhas estruturais em equipamentos de refrigeração e transporte inadequado ainda representam desafios significativos para o setor laticinista.

A deterioração microbiológica do leite cru também está relacionada ao tempo de armazenamento, uma vez que a permanência prolongada do produto sob condições inadequadas intensifica a atividade metabólica das bactérias presentes, afetando sua composição físico-química (Guth *et al.*, 2022). Em um estudo realizado na cidade de Castanhal, no estado do Pará, constatou-se que 42% das amostras de leite cru apresentaram níveis elevados de contaminação microbiológica, atribuídos a problemas de conservação e manuseio inadequado do produto durante o transporte (Silva *et al.*, 2023). Além disso, pesquisas indicam que a introdução de caminhões-

tanque equipados com sistemas de refrigeração mais eficientes pode contribuir, significativamente, para a preservação da qualidade microbiológica do leite cru até sua chegada aos laticínios (Matos Marques; Pires; Leães; 2020).

As regulamentações internacionais seguem diretrizes semelhantes, estabelecendo limites rígidos para a contagem bacteriana total no leite cru. Na União Europeia, a legislação proíbe a comercialização de leite cru para consumo humano direto, exigindo rigorosos controles sanitários para sua utilização na indústria de laticínios (Toledo Piza *et al.*, 2023). Nos Estados Unidos, as regulamentações variam de estado para estado, sendo que, em algumas regiões, a venda de leite cru para consumo humano é permitida, desde que sejam atendidos padrões rigorosos de qualidade e segurança microbiológica (Lemes, 2023). Essas diretrizes reforçam a necessidade de fiscalização contínua e o aprimoramento das práticas de armazenamento e transporte para garantir um produto seguro e de alta qualidade.

No Brasil, os limites microbiológicos para o leite cru refrigerado são regulamentados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio da Instrução Normativa nº 76/2018. Essa normativa estabelece que a contagem bacteriana total (CBT) no leite cru refrigerado não deve exceder 300.000 UFC/mL e que a presença de coliformes termotolerantes deve estar abaixo de 1.000 UFC/mL (BRASIL, 2018). Ressalta-se que não há limites estabelecidos para coliformes totais, tampouco autorização para o consumo humano direto de leite cru, cuja comercialização é proibida no país.

2.4 MÉTODOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRU

A avaliação microbiológica do leite cru é realizada por meio de métodos laboratoriais que permitem a detecção e quantificação de coliformes, servindo como indicadores de contaminação fecal e falhas nos processos higiênico-sanitários. Entre as técnicas mais utilizadas, destaca-se o método do Número Mais Provável (NMP) e a técnica de filtração por membrana, ambas amplamente aplicadas para determinar a presença de coliformes totais e termotolerantes em amostras de leite (Weber; Ruffato, 2020). Segundo Santos Candido *et al.* (2020), esses métodos apresentam alta sensibilidade e especificidade na identificação de micro-organismos patogênicos, permitindo um controle mais rigoroso da qualidade microbiológica do leite cru.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio da Instrução Normativa nº 76/2018, estabelece os limites microbiológicos para o leite cru

refrigerado destinado ao beneficiamento industrial. De acordo com essa normativa, a contagem bacteriana total (CBT) não deve ultrapassar 300.000 unidades formadoras de colônia por mililitro (UFC/mL) para o leite produzido em propriedades individuais, e 100.000 UFC/mL para o leite coletado em tanques comunitários ou de uso coletivo (GUALBERTO; BRITO; VIEIRA, 2024).

No contexto internacional, a *Food and Drug Administration* (FDA) dos Estados Unidos e a Autoridade Europeia de Segurança Alimentar (EFSA) impõem restrições semelhantes, exigindo testes laboratoriais regulares para garantir a conformidade dos produtos com os padrões sanitários estabelecidos (Guth *et al.*, 2022).

Além das análises microbiológicas convencionais, estudos recentes investigaram a eficácia de tratamentos térmicos na eliminação de coliformes no leite cru. De acordo com Toledo Piza *et al.* (2023), a fervura doméstica foi capaz de reduzir significativamente a carga microbiana em amostras de leite comercializado sem inspeção sanitária, demonstrando sua eficácia como uma medida paliativa para minimizar riscos à saúde pública. No entanto, a pasteurização continua sendo a abordagem mais eficiente para a eliminação de patógenos, garantindo um produto seguro para consumo e com maior vida útil (Meier *et al.*, 2021). Dessa forma, a implementação de técnicas avançadas de análise microbiológica e a adoção de processos térmicos adequados são essenciais para assegurar a qualidade do leite cru e de seus derivados.

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada seguiu uma abordagem experimental, com análise microbiológica de amostras de leite cru provenientes de diferentes produtores, coletadas e analisadas segundo padrões laboratoriais reconhecidos. No trabalho experimental, o pesquisador manipula uma variável independente e observa seu efeito sobre uma variável dependente, buscando estabelecer relações causais entre elas (Gil, 2008).

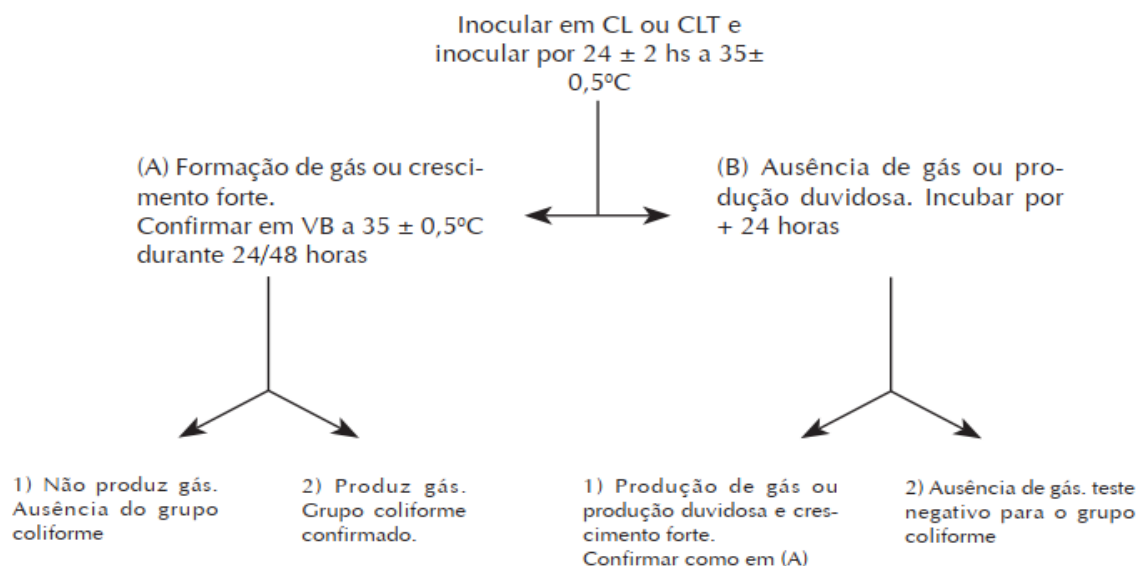
Foram coletadas 3 (três) amostras de leite, adquiridas nas embalagens comerciais fornecidas pelo próprio vendedor. Definiu-se como critério de inclusão, leites crus, não submetidos a nenhum tratamento térmico e comercializados no município de Matipó. Os critérios de exclusão foram o processamento térmico ou o armazenamento prolongado do leite.

Para coleta das amostras, foram utilizados recipientes esterilizados, garantindo a ausência de contaminação durante o processo de coleta. Cada amostra foi coletada em duplicata, em locais diferentes, garantindo representatividade.

As amostras coletadas foram devidamente identificadas, acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo e mantidos em condições estéreis durante o transporte para o laboratório.

No laboratório de Microbiologia Veterinária do Centro Universitário Vértice, as amostras de leite foram submetidas a uma análise microbiológica para verificar a presença de coliformes totais e termotolerantes (Brasil 2003 – IN62 DE 2003).

Figura 1 - Sequência de testes para identificação de coliformes totais.



Fonte: Adaptado de BRASIL, 2003.

Para coliformes termotolerantes, foram tomados todos os tubos do teste presuntivo que deram positivos (Formação de gás) e todos os tubos negativos em que houve crescimento após 48 horas, nas 3 diluições (1:1; 1:10 e 1:100). Foi transferida, com alça de platina flambada e fria, uma porção para os tubos de ensaio contendo o meio EC; após misturar e esfriar todos os tubos em banho de água durante 30 minutos. A seguir, foi incubada em banho-maria a $44,5 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ durante 24 ± 2 horas. Se no final de 24 horas ou menos houver a formação de gás, está indicada a presença de coliformes termotolerantes então proceder o cálculo de NMP.

Os resultados da análise foram interpretados em relação aos padrões de qualidade da produtos de origem animal, estabelecidos pelos órgãos reguladores.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise microbiológica das três amostras de leite cru revelou diferenças expressivas na presença de coliformes totais, conforme estimado pela metodologia do NMP. A Amostra 1 apresentou resultados negativos em todas as diluições testadas (1:1, 1:10 e 1:100), indicando ausência de coliformes totais detectáveis. Em contraste, as Amostras 2 e 3 demonstraram presença desses microrganismos nas diluições 1:1 e 1:10, mas com resultados negativos na diluição 1:100, caracterizando uma contaminação em níveis intermediários. Os dados obtidos na análise microbiológica estão apresentados na Tabela 1, a qual demonstra a variação nos níveis de coliformes totais e termotolerantes entre as amostras de leite cru analisadas (Dados da pesquisa, 2025).

Tabela 1 - Resultados da Análise Microbiológica de Amostras de Leite Cru Comercializado em Matipó.

Amostra	Coliformes Totais (UFC/ml)	Coliformes Termotolerantes (UFC/ml)	Interpretação
1	< 3	< 3	Adequada
2	15	< 3	Contaminação moderada
3	240	< 3	Contaminação elevada (ainda dentro dos limites)

Fonte: Dados da pesquisa

Em relação aos coliforme termotolerantes, todas as amostras apresentaram resultados negativos em todas as diluições analisadas, com NMP inferior a 3 UFC/ml. A ausência desses microrganismos é um indicador positivo do ponto de vista sanitário, pois sugere que não houve contaminação fecal recente. Segundo Silva *et al.* (2010), a detecção de coliformes termotolerantes está diretamente relacionada à presença de matéria fecal, o que reforça que, apesar das falhas higiênicas apontadas pela presença de coliformes totais, não houve comprometimento da qualidade do leite em relação à contaminação fecal.

A aplicação da técnica do Número Mais Provável (NMP) possibilitou estimar a carga microbiana presente nas amostras de leite, revelando diferentes níveis de contaminação (BRASIL, 2003; SILVA et al., 2010). A Amostra 1 apresentou resultados inferiores a 3 UFC/mL para coliformes totais e termotolerantes, sendo considerada microbiologicamente adequada. A Amostra 2 mostrou 15 UFC/mL de coliformes totais, indicando contaminação moderada. Já a Amostra 3 registrou 240 UFC/mL de

coliformes totais, valor elevado que indica significativa vulnerabilidade microbiológica, mesmo não havendo limites legais específicos para esse parâmetro no leite cru.

A discrepância entre os resultados evidencia a heterogeneidade na qualidade do leite cru comercializado em Matipó-MG. Fatores como as condições sanitárias dos locais de produção, os cuidados com a higiene dos utensílios, o manejo animal e o transporte das amostras podem influenciar diretamente na contaminação. A literatura reforça que a higienização dos tetos dos animais, dos equipamentos de ordenha e dos tanques de armazenamento são pontos críticos no controle microbiológico (Silva *et al.*; 2023; Guth *et al.*; 2022). A adoção de programas de Boas Práticas Agropecuárias (BPA) e de Boas Práticas de Higiene é fundamental para assegurar a inocuidade do leite cru. Essas medidas contribuem para reduzir a contaminação microbiológica durante a ordenha, armazenamento e transporte, garantindo um produto mais seguro para o consumo. Em municípios de pequeno porte como Matipó-MG, a implementação desses programas enfrenta desafios como falta de assistência técnica e recursos limitados. Contudo, experiências positivas demonstram que mesmo pequenas propriedades podem melhorar, significativamente, a qualidade microbiológica do leite ao seguir diretrizes básicas de higiene e controle sanitário (Lemes, 2023). Investimentos em capacitação e políticas públicas voltadas à extensão rural são estratégias viáveis para ampliar a adesão a esses programas.

Os coliformes termotolerantes, como a *Escherichia coli*, são marcadores de contaminação fecal e representam riscos diretos à saúde pública, podendo causar zoonoses e infecções como gastroenterites. Em locais com fiscalização sanitária limitada, a presença desses microrganismos pode indicar falhas graves no manejo higiênico da produção leiteira (Silva *et al.*, 2010).

Embora todas as amostras analisadas tenham apresentado ausência de coliformes termotolerantes, a presença de coliformes totais em dois casos aponta para deficiências nas boas práticas de higiene. Segundo Oliveira *et al.* (2020), essa contaminação pode comprometer a qualidade sensorial e a durabilidade dos produtos lácteos, além de gerar prejuízos econômicos com perdas de lotes e danos à imagem dos produtores. Dessa forma, os resultados obtidos reforçam a necessidade de ações corretivas e preventivas, como a capacitação dos produtores, a melhoria das instalações e o fortalecimento da fiscalização.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos, foi possível constatar que o leite cru comercializado no município de Matipó-MG apresenta variações em sua qualidade microbiológica. Duas das três amostras analisadas apresentaram presença de coliformes totais. Não foram detectados coliformes termotolerantes em nenhuma das amostras, indicando ausência de contaminação fecal recente.

Os resultados indicam que, apesar das condições gerais de produção e armazenamento não sugerirem riscos críticos à segurança alimentar, pode haver necessidade de aprimoramento nas boas práticas de ordenha, higienização dos equipamentos e manejo do leite cru.

Portanto, é recomendável o fortalecimento das ações de educação sanitária junto aos produtores, bem como a intensificação das políticas de fiscalização e controle da qualidade do leite cru. A implementação de programas como o (BPA) pode contribuir significativamente para a produção de um leite mais seguro e com melhor qualidade microbiológica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. **Estabelece os padrões de identidade e qualidade para o leite e produtos lácteos.** *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 27 nov. 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/plano-de-qualificacao-de-fornecedores-de-leite/arquivos-do-pqfi/IN772018QualificodefornecedoresdeleiteatualizadapelalN5919.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. **Oficializa os métodos analíticos para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes.** *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 27 ago. 2003. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-62-de-26-de-agosto-de-2003>. Acesso em: 10 jun. 2025.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008. Disponível em: https://storage.blucher.com.br/book/pdf_preview/9788521212256-amostra.pdf. Acesso em: 10 jun. 2025.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: <https://ayanrafael.com/wp-content/uploads/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2025.

GOMES; Carlos Eduardo Fonseca. **Avaliação da influência do uso de culturas lácticas no controle de *Escherichia coli* em queijo minas frescal fabricado com leite cru.** 2022. Disponível em: <https://repositorio.uema.br/jspui/handle/123456789/3849>. Acesso em: 10 jun. 2025.

GUALBERTO, Imc; BRITO, Ib; VIEIRA, Is. **Influência do tempo e da temperatura de armazenamento na contagem bacteriana total e no teor de sólidos do leite cru refrigerado.** 2024. Disponível em: <https://philarchive.org/rec/GUAIDT>. Acesso em: 10 jun. 2025.

GUTH, Amanda. **Qualidade microbiológica do leite cru refrigerado na região do Médio Alto Uruguai, Rio Grande do Sul.** *Brazilian Journal of Development*, v. 8, n. 2, p. 9072–9078, 2022. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/43675>. Acesso em : 10 jun.2025

LEMES; Jhessye Rafaela Batista. **Relatório final do estágio curricular obrigatório do curso de Medicina Veterinária, realizado junto à Agrindus S/A – Fazenda Santa Rita. Assunto de interesse: Plano APPCC do fluxograma de processamento do leite integral A2 Tipo A.** 2023. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/0a157a8f-09d6-46fe-9f49-d4662e53509c>. Acesso em: 10 jun. 2025.

MATOS MARQUES; Thais; PIRES; Patrícia Rohr; LEÃES; Fernanda Leal. **Avaliação da qualidade de leite cru refrigerado de produtores assistidos pela EMATER/RS no município de São Luiz Gonzaga (RS).** *Revista Principia*, n. 52, páginas 117-128, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/view/3608>. Acesso em: 10 jun. 2025.

MEIER, Gisele Olivieri Soares. **Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química de queijos maturados produzidos com leite cru.** *Revista Científica do UBM*, p. 180-192, 2021. Disponível em: <https://revista.ubm.br/index.php/revistacientifica/article/view/877>. Acesso em: 10 jun. 2025.

OLIVEIRA, Caroline Poncini. **Contagem de coliformes totais, termotolerantes e mesófilos aeróbios totais em leite cru, soro-fermento e queijo minas artesanal em diferentes tempos de maturação produzido na região do Cerrado.** 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/30636>. Acesso em: 10 jun. 2025.

OLIVEIRA, P. N. **Higiene na ordenha e qualidade microbiológica do leite cru refrigerado na região Sudeste do Brasil.** *Revista Higiene Alimentar*, n. 284/285, p. 118-123, 2021. Disponível em: <https://higienealimentar.com.br/revista>. Acesso em: 10 jun. 2025.

ROCHA, J. S. **Avaliação da qualidade higiênico-sanitária do leite cru produzido em propriedades rurais familiares.** *Revista de Saúde Pública e Meio Ambiente*, v. 10, n. 2, p. 45-52, 2020. Disponível em: <https://revistasaudepublica.org.br>. Acesso em: 10 jun. 2025.

SANTOS CANDIDO; Fernanda; **Qualidade microbiológica do leite cru refrigerado.** *Research, Society and Development*, v. 9, n. 11, p. e839119584, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/9584/8555/132774>. Acesso em: 10 jun. 2025.

SILVA, Celine Lima. **Avaliação microbiológica do leite cru comercializado na cidade de Castanhal, Estado do Pará, Brasil.** *RECIMA21 – Revista Científica Multidisciplinar*, v. 4, n. 9, p. e493791, 2023. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/3791>. Acesso em: 10 jun. 2025.

SILVA, N. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** São Paulo: Varela, 2010. Disponível em: https://www.academia.edu/39568615/Franco_Landgraf_Microbiologia_dos_Alimento_s. Acesso em: 10 jun. 2025.

SILVA, Pedro Henrique Bernardes. **Análise microbiológica de leite cru em diferentes tipos de ordenha.** *Anais do COMEIA*, v. 14, p. 105, 2023. Disponível em: <https://anais.unipam.edu.br/index.php/comeia/article/view/3894>. Acesso 10 jun.2025.

STRÖHER, Jeferson Aloísio. **Atributos de qualidade de leite cru refrigerado e queijo artesanal colonial (QAC) do Rio Grande do Sul: um estudo de caso.** *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, v. 17, n. 4, p. e11602, 2024. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/11602>. Acesso em: 10 jun. 2025.

VALENTE, Gustavo Lucas Costa; **Caracterização microbiológica e físico-química de água, leite cru, soro-fermento, swabs de superfícies e queijo Minas artesanal da região de Campo das Vertentes ao longo da maturação nas estações de seca e chuva. 2022.** Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/46129>. Acesso em: 10 jun. 2025.

WEBER, Laís Dayane; RUFFATO, Bruna. **Avaliação microbiológica de leite cru em função de diferentes formas de coleta.** *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG*, , n. 1, 2020. Disponível em: <https://themaetscientia.fag.edu.br/index.php/abmvfag/article/view/343>. Acesso em: 10 jun. 2025.

ERITROGRAMA E BIOQUÍMICO DE CÃES CARDIOPATAS ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO UNIVÉRTIX-MG

ACADÊMICAS: Eduarda Busato Lorenzon e Érika Mattos de Andrade.

ORIENTADOR: Dr. Rogério Oliva Carvalho.

LINHA DE PESQUISA: Clínica e cirurgia animal.

RESUMO

As análises de eritrograma e bioquímicos são etapas importantes no diagnóstico de doenças sendo práticas rotineiras na clínica de pequenos animais. Além disso, são muito usadas para acompanhamento de doenças, como as que afetam o coração, visto que repercutem sistemicamente em diversas alterações. O presente estudo teve como objetivo avaliar os resultados dos eritrogramas e bioquímicos de cães cardiopatas atendidos no Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice - Univértix no período de março de 2024 a março de 2025. Foi realizado o levantamento de dados de 20 pacientes por meio dos prontuários incluindo encaminhamentos, cães machos e fêmeas, independentemente de raça e idade. Os resultados mostraram que 55% dos cardiopatas apresentaram degeneração valvar e que as alterações mais prevalentes no bioquímico foram o aumento de gamaglutamiltransferase e a redução da creatinina. Em contrapartida, apenas 2 animais apresentaram anemia no eritrograma. Além disso, foi constatado que cães entre 11 e 15 anos eram a maioria dentro do estudo, o que confirma a idade avançada como fator predisponente para cardiopatias. Pesquisas como esta são relevantes, pois contribuem para reforçar a importância do eritrograma e bioquímico na triagem dos pacientes cardiopatas, além de evidenciar a relação da idade com cardiopatias, o que estimula maiores cuidados com cães senis.

PALAVRAS-CHAVE: cardiopatas; bioquímico; eritrograma; cães.

1 INTRODUÇÃO

As cardiopatias caninas e suas afecções, que se manifestam como distúrbios na perfusão sanguínea dos tecidos corporais, têm sido uma preocupação crescente na rotina dos atendimentos clínicos veterinários. Isso ocorre porque a maior dedicação dos tutores à saúde de seus *pets* contribui diretamente para a longevidade dos animais. Essa maior expectativa de vida, por sua vez, leva inevitavelmente ao aumento da incidência dessas enfermidades, considerando que a idade avançada é um fator de risco significativo para o seu desenvolvimento (Argenta, 2021).

As cardiopatias são divididas em congênitas e adquiridas. As congênitas ocorrem por alterações na forma ou função do coração durante a formação do feto e que se mantêm após o nascimento. Em casos como estes, o animal pode vir a óbito

pelo problema inicial ou por alterações secundárias, principalmente as desordens hemodinâmicas (Steinbock; Fernandes; Setim, 2023).

Por outro lado, as cardiopatias adquiridas são aquelas que se desenvolvem ao longo da vida, principalmente, por meio de fatores predisponentes que o paciente apresenta, como idade e raça (Rocha *et al.*, 2013). Um estudo realizado no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande, de janeiro de 2007 a dezembro de 2012, mostrou que dos 131 animais sugestivos de cardiopatias, 67,7%, tinham entre 4-15 anos e em relação a raça, 67,1% tinham raça definida, tendo como maior casuística o *Poodle*, seguido do Pinscher (Borges *et al.*, 2016).

Segundo o relatório emitido em 2019 pelo painel de consenso da *American College of Veterinary Internal Medicine* (ACVIM), cerca de 10% dos cães que visitam as clínicas veterinárias de atenção primária possuem algum tipo de cardiopatia (Keene *et al.*, 2019). Nesse sentido, realizar exames básicos — como hemograma e bioquímico — são de suma importância, pois qualquer alteração cardíaca pode levar a alterações na produção de biomarcadores, como, por exemplo, ureia e creatinina, o que auxilia na triagem do paciente (Viswanathan; Gilbert, 2011).

O objetivo deste trabalho é avaliar os resultados dos exames de eritrograma e bioquímico dos cães cardiopatas atendidos no Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice - Univértix, no período de março de 2024 a março de 2025.

Trabalhos como este são importantes para auxiliar a conduta do médico veterinário, visto que as análises clínicas, hematológicas e bioquímicas dos pacientes cardiopatas permitem maior precisão no diagnóstico.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. CARDIOPATIAS

A Endocardiose, ou Degeneração Mixomatosa Valvar (DMV), é a principal cardiopatia em cães, sendo a desordem cardíaca mais comum nessa espécie, responsável por, aproximadamente, 75% dos casos de doenças cardiovasculares (Keene *et al.*, 2019). Caracteriza-se pela desestruturação dos componentes das válvulas cardíacas, levando a uma degeneração crônica e progressiva, que pode evoluir para insuficiência cardíaca congestiva (Brien; Beijerink; Wade, 2021).

Estatisticamente, 60% dos casos são relacionados ao acometimento da valva mitral, em 30% de ambas as valvas (mitral e tricúspide) e em 10% dos casos apenas a tricúspide (Rush, 2002). Entre os fatores predisponentes estão a raça, a idade e o

sexo, com maior prevalência em cães machos de meia-idade a idosos (Oyama *et al.*, 2020).

Já a Cardiomiopatia Dilatada (CMD) é a segunda doença cardíaca mais comum em cães, afetando, geralmente, animais entre 5 e 7 anos de idade (Egenvall; Bonnette; Häggström, 2006). A condição manifesta-se pela dilatação das câmaras ventriculares, principalmente a esquerda, e por disfunção sistólica, o que pode levar à insuficiência cardíaca. A etiologia da CMD ainda não é completamente compreendida, mas acredita-se que seja primária ou idiopática, com maior predisposição em raças grandes (Guttmann; Mohiddinb; Elliotta, 2014).

Para o diagnóstico, além do ecocardiograma e eletrocardiograma, solicitam-se exames de sangue para excluir outras doenças primárias e desequilíbrios eletrolíticos. Normalmente, as análises hematológicas e bioquímicas apresentam-se dentro dos padrões fisiológicos, embora, em alguns casos, alterações nesses exames possam indicar complicações decorrentes do baixo débito cardíaco, congestão e ativação neuro-humoral. O baixo débito cardíaco pode desencadear azotemia pré-renal, levando a um quadro de uremia e ao aumento das enzimas hepáticas no sangue (Freid *et al.*, 2020).

2.2. ERITROGRAMA

O eritrograma é utilizado para avaliar os eritrócitos, ou seja, as hemácias. Ele é composto pela contagem total de glóbulos vermelhos, pela determinação do hematócrito, pela mensuração da hemoglobina e pelo cálculo dos índices hematimétricos, como o volume globular médio (VGM), a concentração de hemoglobina corpuscular média (HGM) e a largura de distribuição dos glóbulos vermelhos (RDW), parâmetros utilizados para determinar o estado anêmico e classificar quanto ao tipo de anemia. (Silva, 2017).

2.3. ANEMIA

A anemia é considerada uma das afecções hematológicas mais comuns na rotina do médico veterinário, sendo importante que a avaliação clínica e laboratorial seja abordada de forma lógica. Por conter dados importantes, o hemograma auxilia na determinação de suas causas e no estabelecimento de uma terapêutica eficiente, ajudando na definição de seu diagnóstico (Schaefer; Stokol, 2016).

Define-se como anemia, a presença de eritrócitos, a concentração de hemoglobina e hematócrito abaixo dos valores de referência. Normalmente é o resultado de um processo generalizado, sendo assim importante e necessário saber a causa da anemia para que um tratamento específico e eficaz seja elaborado (González; Silva, 2008). Está frequentemente associada a patologias de caráter hematológico e não hematológico, sendo resultante de uma doença primária que ocorreu por destruição de eritrócitos ou pela diminuição de sua produção (Bello *et al.*, 2018).

Geralmente, a anemia será classificada quanto a sua gravidade, quanto aos índices eritrocitários e quanto à capacidade medular de regeneração. A gravidade da anemia, muitas vezes, é determinada pelo grau do hematócrito (Drumond, 2013). Essa alteração pode, também, ser classificada como relativa ou absoluta, em termos de massa total de eritrócitos. A anemia relativa se desenvolve por meio da expansão do volume plasmático. A anemia absoluta é uma das formas mais comuns de anemia, sendo classificada pela morfologia dos eritrócitos, mecanismos patogênicos e resposta eritróide da medula óssea (Silva, 2017).

Suas causas são divididas em três categorias fisiológicas principais: geração de eritrócitos deficientes, perda sanguínea por meio de hemorragias ou destruição dos eritrócitos, além da capacidade da medula de compensar as perdas. As hemorragias podem ser agudas ou crônicas, sendo a aguda causada por traumas, úlceras gastrointestinais, cirurgias, defeitos na hemostasia como em casos de intoxicação por samambaia, warfarina, entre outros. Enquanto as causas da hemorragia crônica são parasitismo, úlceras gastrointestinais, hematúria e neoplasias. (González; Silva, 2008).

2.3.1. Anemia Regenerativa

Nas anemias regenerativas, há uma resposta da medula óssea perante um episódio de hemólise ou de hemorragia com a liberação de eritrócitos imaturos na circulação. Inicialmente, são classificadas como normocíticas normocrômicas, porém podem evoluir para anemias macrocíticas hipocrômicas ou macrocíticas normocrômicas se tiver tempo necessário para a liberação de um número considerável de reticulócitos da medula óssea (Drumond, 2013; Prado *et al.*, 2016).

2.3.2. Anemia Não Regenerativa (arregenerativa)

É considerada uma alteração clínica comum, em que os principais mecanismos patológicos são a diminuição ou ineficiência da eritropoiese ou a redução do tempo de vida dos eritrócitos. A anemia normocítica normocrômica é uma das formas mais comuns de anemia não regenerativa e está associada a doenças extramedulares, especialmente anemia por doença inflamatória (Silva, 2017). A longo prazo esse quadro leva à ativação de certos mecanismos compensatórios, que tem como consequência efeitos deletérios da anemia sobre a alteração da hemodinâmica cardiovascular (Alves; Gordan, 2014).

2.3.3. Anemia Hemolítica

A anemia hemolítica ocorre em razão do aumento da destruição prematura de eritrócitos no organismo, em que seus principais achados clínicos são a anemia (aguda ou crônica), além de reticulocitose, dispneia, fadiga, hemoglobinúria, taquicardia e, em casos graves, a hipotensão (Siqueira *et al.*, 2025).

Suas principais causas são: imunomediação, primária ou secundária a agentes infecciosos, divergência de grupos sanguíneos, ou fármacos, infecção por *Babesia spp.*, *Mycoplasma haemocanis*, lesão oxidativa, lesões endoteliais como vasculite, coagulação intravascular disseminada e dirofilariose, alterações das vias metabólicas enzimáticas em casos de deficiência de piruvato quinase e deficiência de fosfofrutoquinase. (Drumond, 2013; Foote *et al.*, 2020).

2.3.4. Anemia Hemorrágica

A anemia hemorrágica ocorre pela perda sanguínea de forma exacerbada, podendo ser uma perda interna ou uma perda para o exterior do corpo (Silva, 2017).

2.4. PERFIL RENAL

Analisar a função renal é necessário para o diagnóstico de insuficiências renais, mas também para determinar qualquer patologia que interfira no bom funcionamento do órgão (Baptista; Carvalho, 2017). Um exemplo clássico de doenças que repercutem nos rins são as cardiomiopatias, como por exemplo, a síndrome cardiorrenal (Viswanathan; Gilbert, 2011). Substâncias como ureia e creatinina séricas são os principais parâmetros para avaliar a função renal, sendo popularmente conhecidos por perfil renal (Finsterbuch *et al.*, 2018).

2.4.1. Ureia

A ureia é um metabólito produzido no fígado a partir da amônia, sendo proveniente do catabolismo proteico. É eliminada, principalmente, através do filtrado glomerular, sendo considerada um indicador da função renal (Gonzales; Silva, 2017). Uma das principais alterações quanto ao seu nível é a azotemia, definida como o aumento de ureia e creatinina séricas e que pode ter causas pré-renais, renais e pós-renais. Dentre as pré-renais, destacam-se diminuição do fluxo sanguíneo renal, diminuição da pressão glomerular e insuficiência cardíaca. De acordo com a Sociedade Internacional de Interesse Renal (IRIS), nas condições em que os rins diminuem a filtração glomerular, ocorre retenção de ureia e, conseqüentemente, aumento sérico, sendo apenas considerada azotemia quando 75% dos néfrons de ambos os rins não estão funcionando de forma correta.

Já a uremia é uma alteração que consiste em um quadro em que o organismo acumula toxinas urêmicas no sangue levando a manifestações sistêmicas. Dentre as lesões urêmicas na espécie canina, destacam-se pericardite fibrinosa e arterite que pode envolver aorta, átrios e tronco pulmonar (Breshears; Confer, 2017). Outrossim, fatores como desidratação, doença renal, diabetes mellitus e falha cardíaca podem também levar ao aumento de ureia. (González e Scheffer, 2003).

2.4.2. Creatinina

É produzida, principalmente, no fígado e transportada para os músculos esqueléticos (Meuten, 2015). Sua excreção ocorre pelos rins, sem reabsorção, o que faz dos níveis plasmáticos de creatinina bons indicadores da taxa de filtração renal, de forma que, quando aumentada, pode ser indicativo de deficiência nos rins (González; Scheffer, 2003). Quando há comprometimento da função renal, os resíduos tóxicos se acumulam no organismo por não serem eliminados de forma eficiente, o que eleva os níveis séricos de creatinina (Alves; Gordan, 2014).

As principais alterações nos níveis de creatinina ocorrem pelo aumento ou redução dos seus níveis séricos. Entre as causas de aumento, destacam-se a azotemia pré-renal — devido ao fluxo sanguíneo insuficiente para os rins — e as causas renais ou pós-renais (Lopes; Biondo; Santos, 2007). Além disso, não é possível determinar a causa do aumento apenas por este exame, sendo necessários, então, métodos mais específicos (Oliveira, 2004). A redução nos níveis de creatinina,

por outro lado, pode estar associada à hidratação excessiva e à insuficiência hepática (Gonzales; Silva, 2017).

2.5. PERFIL HEPÁTICO

O fígado é um órgão que apresenta inúmeras funções, dentre elas: metabolismo de carboidratos, lipídeos e proteínas; excreção de metabólitos e substâncias tóxicas; síntese de proteínas; biotransformação, entre outras. Portanto, qualquer alteração hepática leva a padrões anormais no exame bioquímico (Allison, 2015).

Dentre os testes bioquímicos utilizados para este fim, pode-se analisar a concentração das enzimas: alanina aminotransferase (ALT), aspartato aminotransferase (AST), fosfatase alcalina (FA), gama-glutamil transferase (GGT) (Lopes, Biondo; Santos, 2007). Esse perfil pode diferenciar tanto a insuficiência do órgão quanto uma patologia. Nesse caso, qualquer lesão que afete os hepatócitos, levando a um quadro de colestase ou interferindo de forma secundária como na repercussão de doença cardíaca, é considerada doença hepática (Assawarachan; Maneesaay; Thengchaisri, 2020).

2.5.1. ALANINA AMINOTRANSFERASE (ALT)

A ALT uma enzima de extravasamento que se concentra no fígado e parte no tecido muscular, sendo considerada hepato específica para lesão no órgão de cães e gatos. Entretanto, vale ressaltar que alterações musculares também podem aumentar sua atividade sérica, o que reforça a necessidade de avaliar por completo o animal para diferenciar se a causa base desse aumento se deve a problemas hepáticos ou musculares (Allison, 2015).

Outras condições para o aumento da ALT se devem a dano hepatocelular, pancreatite aguda, colangite, hepatite tóxica ou infecciosa, hipóxia, necrose hepática e shunts portossistêmicos (Willard; Twedten, 2012). Além disso, o uso de medicamentos como corticoides, de forma crônica, as intoxicações e qualquer outra etiologia que lesione o fígado podem levar ao aumento enzimático (Oliveira; Ortiz, 2019).

2.5.2. ASPARTATO AMINOTRANSFERASE (AST)

A AST é uma enzima que apresenta menor especificidade para detectar lesões hepáticas, devido à sua localização mitocondrial nos hepatócitos. Dessa forma, o aumento de seus níveis séricos indica, em geral, um quadro grave de lesão hepática (Lopes; Biondo; Santos, 2007). Além disso, seu aumento também pode estar associado a lesões no miocárdio, como cardiopatias, dirofilariose, trombose aórtica e infarto, bem como a casos de hepatite infecciosa, obstrução biliar e acúmulo de gordura no fígado (Gonzales; Silva, 2017).

2.5.3. FOSFATASE ALCALINA (FA)

A FA é uma enzima presente em vários tecidos e órgãos, incluindo o fígado, ossos, rins, intestinos e pâncreas. Ela possui boa sensibilidade para avaliar a colestase em cães (Lopes; Biondo; Santos, 2007). Em animais jovens, suas concentrações podem ser até três vezes maiores devido à atividade osteoblástica (Teixeira *et al.*, 2010). Entre as principais causas do aumento dos níveis séricos dessa enzima estão doenças hepatobiliares, uso de glicocorticoides, anticonvulsivantes, hemólise, crescimento ósseo e lesões nos ductos hepáticos (Willard; Twedten, 2012).

2.5.4. GAMAGLUTAMILTRANSFERASE (GGT)

A GGT é uma enzima de indução presente em diversos tecidos como pâncreas e rins, mas a sua prevalência no soro vem da parte hepática (Prebavanthy *et al.*, 2020). Seu aumento é indicativo de colestase e, em cães, pode ocorrer devido a períodos prolongados de tratamento com prednisolona. Todavia, não se sabe ao certo se isso ocorre por estimular a síntese da enzima ou se é causa secundária de uma patologia do fígado (Allison, 2015).

3 METODOLOGIA

Trata-se de um trabalho descritivo com abordagem quantitativa. Nos trabalhos denominados quantitativos, as análises se baseiam em dados numéricos e estatísticos (Sampaio, 2022).

Os dados para o presente trabalho foram coletados de prontuários médicos de cães cardiopatas, incluindo informações de encaminhamentos, atendidos no Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice-Univértix, entre março de 2024 e março de 2025. A pesquisa abrangeu fêmeas e machos, sem distinção de raça, idade ou comorbidades.

Informações como idade, queixa principal, histórico, anamnese, além do resultado de exames bioquímicos e eritrograma foram o alvo da pesquisa. Os dados foram avaliados, separados e inseridos em tabelas de acordo com o número de animais afetados por determinada alteração nos exames. Além disso, foi considerada a relação entre idade e a presença de cardiopatias nesses pacientes, por meio da construção de gráfico de setores.

Na fase de avaliação, para o processamento dos dados, foram utilizados tabelas e gráfico confeccionados no programa *Microsoft Word*, abordando de modo descritivo as alterações no eritrograma e bioquímico constatadas nos cães cardiopatas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 20 prontuários de cães cardiopatas atendidos entre março de 2024 a março de 2025. Desses, 55% apresentavam degeneração valvar, bilateral ou unilateral. Este estudo confirma a prevalência da cardiopatia valvar, conforme indicado na literatura. No entanto, os resultados divergem em relação às valvas mais afetadas (Rush, 2002). Enquanto a maioria dos estudos aponta a valva mitral como a mais comprometida, este levantamento revelou que 30% dos cães apresentaram degeneração valvar tanto na valva mitral quanto na tricúspide e 25% tinham comprometimento apenas da mitral. Isso se deve, principalmente, ao fato de o Hospital Veterinário Univértix ser referência nos atendimentos cardiológicos, o que contribui para maior incidência de casos graves. Os demais animais apresentaram outras alterações cardíacas, como cardiomegalia, cardiomiopatia dilatada, entre outras.

Em relação aos perfis bioquímicos, a alteração mais prevalente foi o aumento da enzima GGT (Tabela 1). A literatura trata este aumento como consequência de condições que lesionam os ductos biliares, uso de corticoide, doenças hepatobiliares e hemólise (Allison, 2015). Em relação ao aumento da enzima FA, suas causas são semelhantes as da GGT, exceto a hemólise.

Tabela 1- Resultados dos perfis bioquímicos de cães cardiopatas atendidos no Hospital Veterinário Univértix- Matipó/MG, no período de março de 2024 a março de 2025.

Alterações	Número de pacientes
Aumento de ureia	3
Aumento de creatinina	1
Aumento de fosfatase alcalina (FA)	5
Aumento de gamaglutamiltransferase (GGT)	14
Aumento de alanina aminotransferase (ALT)	2
Diminuição de ureia	8
Diminuição de creatinina	9

Fonte: elaborada pelos autores

A segunda alteração prevalente foi a redução das concentrações de ureia e creatinina (Tabela 1). No caso da ureia, sua diminuição pode ser explicada pelas desordens hepáticas constatadas pela alteração nas enzimas GGT, ALT e FA. Por se tratar de um composto sintetizado no fígado, condições que prejudiquem esse órgão podem interferir na concentração da ureia (González; Silva, 2017). Além disso, quadros em que há aumento de amônia, dieta baixa em proteínas, hiper-hidratação, insuficiência hepática também podem reduzir os níveis de ureia. (González; Scheffer, 2003).

Contudo, vale ressaltar que os níveis plasmáticos de ureia não são tão específicos quanto a função glomerular, já que sofrem com influências de fatores não renais (Poppl; González; Silva, 2004). Já a redução da creatinina ocorre em quadros de caquexia, comuns em doenças crônicas, em que ocorre a perda progressiva da massa muscular (Hall *et al.*, 2015).

Em relação à azotemia, apenas 1 paciente apresentou esta condição, a qual pode ser classificada como pré-renal, renal ou pós-renal. Dentre as causas pré-renais, destacam-se quadros de diminuição de perfusão renal, característico em pacientes com insuficiência cardíaca, uma vez que desordens hemodinâmicas provocadas por cardiopatias afetam a perfusão renal, podendo levar a um quadro de azotemia e favorecendo o desenvolvimento de uma doença renal secundária em decorrência da disfunção cardíaca (Keene *et al.*, 2019). Além disso, a hipoperfusão renal ativa mecanismos compensatórios como o sistema renina angiotensina-aldosterona, a fim de compensar a falha cardíaca e restaurar, temporariamente, a pressão arterial e o débito cardíaco (Freid *et al.*, 2020).

A cardiopatia em cães pode levar ao aumento da GGT sérica devido a alterações no metabolismo hepático e na circulação sanguínea, como a retenção de líquidos e congestão venosa, podendo comprometer a perfusão hepática e causar hipóxia hepática (Borges *et al.*, 2016).

Quanto ao eritrograma, a tabela 2 traz as alterações observadas em 2 pacientes dentre os 20 avaliados, sendo a anemia a alteração encontrada. Em ambos os casos a anemia pode ser classificada como normocítica por apresentar tamanho normal das hemácias (volume corpuscular médio dentro da referência) e normocrômica por ter coloração normal das hemácias (concentração de hemoglobina corpuscular média e hemoglobina corpuscular média normais).

Tabela 2- Resultados dos eritogramas de cães cardiopatas atendidos no Hospital Veterinário Univértix-Matipó/MG, no período de março de 2024 a março de 2025.

Alteração	Número de pacientes
Anemia Normocítica Normocrômica (Arregenerativa)	2

Fonte: elaborada pelos autores

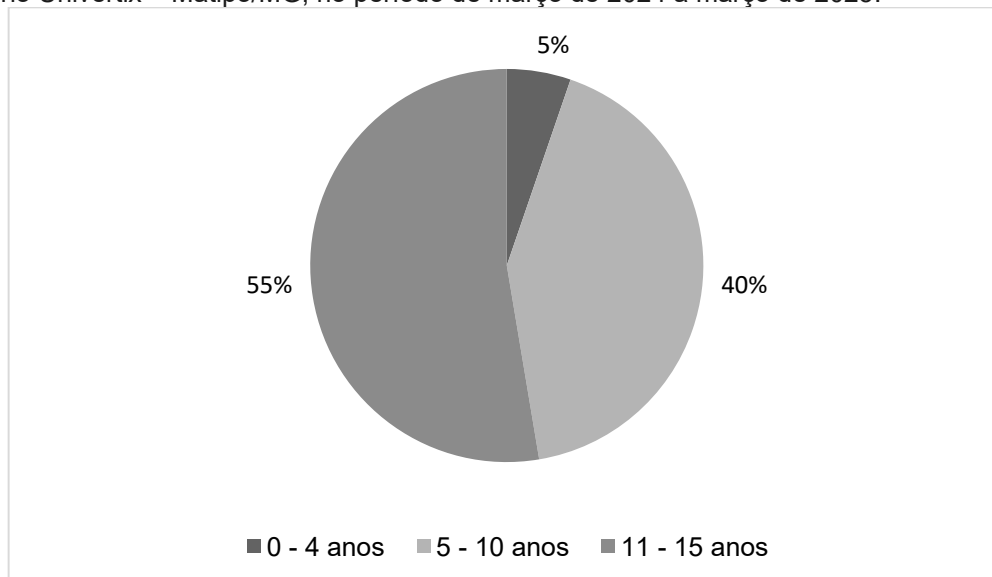
Quanto à anemia descrita, esta é classificada como arregenerativa, pois não há resposta medular frente a essa condição hematológica. Geralmente está associada a lesões na medula óssea, ausência de eritropoietina, devido à insuficiência renal, doenças endócrinas, inflamações crônicas, entre outras. Normalmente, o curso dessa anemia é lento e crônico e recomenda-se tratar a causa base e não a anemia em si (González; Silva, 2008).

Na análise dos cães cardiopatas por faixa etária, foi observado que 5% destes têm idade entre 0 e 4 anos, mostrando que as cardiopatias são pouco comuns em cães jovens. Já em cães entre 5 e 10 anos, verifica-se que em 40% dos casos há o acometimento de alguma doença cardíaca, indicando que à medida que os cães envelhecem há uma maior probabilidade do aumento de casos, mesmo em uma fase intermediária. Porém, a faixa etária de 11 a 15 anos mostra que há uma maior incidência de cardiopatias, com 55% dos cães atendidos sendo diagnosticados com doenças cardíacas (Figura 1).

Observa-se que há uma relação do aumento da incidência de problemas cardíacos com o envelhecimento dos cães, sendo a idade um fator que predispõe o

desenvolvimento de cardiopatias, pois o envelhecimento tem como consequência o desgaste do sistema cardiovascular (Borges *et al.*, 2016).

Figura 1- Resultado da avaliação da faixa etária dos pacientes cardiopatas atendidos no Hospital Veterinário Univértix – Matipó/MG, no período de março de 2024 a março de 2025.



Fonte: elaborada pelos autores

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A expectativa de vida dos cães tem aumentado progressivamente, graças à constante evolução na clínica de pequenos animais, dos diversos recursos disponíveis e os cuidados dados por médicos veterinários capacitados. Neste estudo, identificaram-se como principais alterações o aumento da enzima GGT e a redução nos níveis de creatinina. A anemia, por sua vez, foi detectada em apenas 2 dos 20 animais analisados. Notou-se, também, uma predisposição de cães idosos ao desenvolvimento de cardiopatias.

Portanto, é de extrema importância a realização dos exames eritrograma e bioquímico que auxiliam na triagem clínica do paciente. Por meio de seus resultados, pode ser analisada a necessidade de exames complementares como eletrocardiograma ou ecocardiograma. Essa investigação permite a identificação precoce de alterações cardíacas e viabiliza um tratamento especializado, com foco em um prognóstico favorável e na melhoria da qualidade de vida do paciente.

REFERÊNCIAS

ALLISON, R. W. Avaliação laboratorial da função hepática. *In*: THRALL, M. N.; WEISER, G.; CAMPBELL, T. W. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. 2.

ed. Rio de Janeiro: Roca, 2015. p. 689-852. Disponível em: https://www.academia.edu/36483385/Hematologia_e_Bioquimica_Clinica_Veterinaria. Acesso em: 19 nov. 2024.

ALVES, M. A. R.; GORDAN, P. A. Diagnóstico de anemia em pacientes portadores de doença renal crônica. **Brazilian Journal of Nephrology**, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 9-12, mar, 2014. Disponível em: [2175-8239-jbn-S0101-28002014000500009.pdf](https://doi.org/10.1590/2175-8239-jbn-S0101-28002014000500009.pdf). Acesso em: 14 nov. 2024.

ARGENTA, F. **Aspectos Patológicos das Doenças Cardiovasculares em Cães e Gatos**. 2021. Tese (Doutorado em ciências agrárias) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021. Disponível em: [001127250.pdf](https://doi.org/10.1590/001127250). Acesso em: 15 set. 2024.

ASSAWARACHAN, S. N.; MANEESAAY, P.; THENGCHAI SRI, N. A descriptive study of the histopathologic and biochemical liver test abnormalities in dogs with liver disease in Thailand. **Canadian Journal of Veterinary Research**, Canadá, p. 217-224, jul., 2020. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7301679/pdf/cjvr_03_217.pdf. Acesso em: 18 nov. 2024.

BAPTISTA, A. L. C.; CARVALHO, M. B. Estadiamento dos cães com doença renal crônica atendidos em um hospital veterinário no ano de 2013. **Science and Animal Health**, São Paulo, v.5, n.2, p. 83-100, nov., 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/veterinaria/article/view/9107/7872>. Acesso em: 18 nov. 2024.

BELLO, B.S.; MARTINS, C. E. N.; MEDEIROS, F. D.; FIALKOWSKI, M. M.; POZZATTI, P.; Estudo de anemias e policitemias registradas em cães de Joinville/SC de 2015 a 2017. **Pubvet**, [s. l.], v. 12, n. 10, a. 196, p. 2-7. out, 2018. Disponível em: [Estudo de anemias e policitemias em cães](#) Acesso em: 16 nov. 2024.

BORGES, O. M. M.; ARAÚJO, S. B.; AZEVEDO, S. S.; TANIKAWA, A.; SANTANA, V. L.; SILVA, R.; SOUZA, A. P. Estudo clínico e de fatores de risco associados às alterações cardiovasculares em cães. **Pesquisa veterinária brasileira**, Paraíba, v. 36, n. 11, p. 1095-1100, nov, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/HkvRx64c3Jf4Drc4V75Cqsg/?lang=pt#>. Acesso em: 2 set. 2024.

BRESHEARS, M. A.; CONFER, A. W. The urinary system. In: ZACHARY, J. F. **Pathologic Basis of Veterinary Disease**. 6. ed. [s.l.], Elsevier, 2017. p. 616-680. Disponível em: <http://surl.li/xutccj>. Acesso em: 11 nov. 2024.

BRIEN, M. J.; BEIJERINK, N. J.; WADE, C. M. Genetics of canine myxomatous mitral valve disease. **Animal genetics**, [s.l.], v. 52, p. 409-421, ago, 2021. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/age.13082>. Acesso em: 21 nov. 2024.

DRUMOND, M. R. S.; **Ocorrência, classificação e fatores de risco de anemia em cães**. 2013. 84p. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 2013. Disponível em:

<https://locus.ufv.br/server/api/core/bitstreams/62a29c6f-9cf1-43b2-a495-cc698085b204/content>. Acesso em: 24 nov. 2024.

EGENVALL, A.; BONNETT, B. N.; HÄGGSTRÖM, J. Heart disease as a cause of death in insured Swedish dogs younger than 10 years of age. **Journal of veterinary internal medicine**, [s.l.], v.20, p. 894-903, jul, 2006. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1939-1676.2006.tb01803.x>. Acesso em: 21 nov. 2024.

FINSTERBUCH, A.; MARTINS, C. E. N.; MEDEIROS, F.; FIALKOWSKI, M. M.; POZZATTI, P. Avaliação das alterações de exames bioquímicos indicativos de função renal e hepática em cães seniores e geriátricos. **Pubvet**, [s. l.], v. 12, n. 9, p.1-8, set, 2018. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/uploads/c84ee29604058d2a7be519e1a83019e9.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2024.

FOOTE, K.; GILROY, C.; BURTON, S.; HORNEY, B.; LOPEZ, A.; SAVIDGE, C.; GOFF, T.; 2020. Zinc toxicosis – Associated hemolytic anemia and pancreatic disease in 2 dogs. **The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire canadienne**, [s.l.], p. 147-152, feb. 2020. Disponível em: [011_7967_CR\(2019_0062Zinc\).indd](#). Acesso em: 24 nov. 2024.

FREID, K. J.; FREEMAN, L. M.; RUSH, J. E.; DAVIS, M. S.; KARLIN, E. T.; YANG, V. K. Retrospective study of dilated cardiomyopathy in dogs. **Journal of veterinary internal medicine**, Boston, p. 58-67, nov, 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jvim.15972>. Acesso em: 22 nov. 2024.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SCHEFFER, J. F. S.; Perfil sanguíneo: ferramenta de análise clínica metabólica e nutricional. In: SIMPÓSIO DE PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA DA REGIÃO SUL DO BRASIL, 1, 2003, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. p. 73-89. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/13177/000386508.pdf> Acesso em: 16 abr. 2025.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C., Patologia Clínica Veterinária: texto introdutório. **Vetarq**, Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p. 20-342, mai. 2008. Disponível em: <https://www.vetarq.com.br/2019/08/pdf-apostila-patologia-clinica.html>. Acesso em: 16 nov. 2024.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C.; **Introdução a Bioquímica Clínica Veterinária**. 3. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2017. Disponível em: https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2022/07/Intro_Bioq_Clin_Vet3.ed-2017.pdf. Acesso em: 14 nov. 2024.

GUTTMANN, O. P., MOHIDDINB, S. A., ELLIOTTA, P. M. **Almanac 2014: cardiomyopathies**. London: Elsevier, 2014. Disponível em: <https://e-coretvsa.cz/pdfs/cor/2015/01/16.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2024.

HALL, J.; YERAMILLI, M.; OBARE, E.; YERAMILLI, M.; MELENDEZ, L. D.; JEWELL, D. E. Relationship between lean body mass and serum renal biomarkers in healthy dogs. **Journal Of Veterinary Internal Medicine**, [s.l.] v. 29, n. 3, p. 808-814, 2015. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jvim.12607>. Acesso em: 16 abr. 2025.

INTERNATIONAL RENAL INTEREST SOCIETY. **IRIS staging of Chronic Kidney Disease (modified 2023)**. Reino Unido, 2023. Disponível em: <https://static1.squarespace.com/static/666b9ecb4064a156963b4162/t/66a6dbc90ca6986e1b5c06bd/1722211273243/2+IRIS+Staging+of+CKD+2023.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2025.

KEENE, B. W.; ATKINS, C. E.; BONAGURA, J. D.; FOX, P. R.; HÄGGSTRÖM, J.; FUENTES, V. L.; OYAMA, M. A.; RUSH, J. E.; STEPIEN, R.; UECHI, M. ACEVIM - Consensus Guidelines for the Diagnosis and Treatment of myxomatous mitral valve disease in dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, [s.l.], v. 33, n. 30, p. 1127-1140, mai/jun, 2019. Disponível em: [ACVIM consensus guidelines for the diagnosis and treatment of myxomatous mitral valve disease in dogs](#) Acesso em: 11 set. 2024.

LOPES, S. T. A.; BIONDO, A. W.; SANTOS, A. P. **Manual de Patologia Clínica Veterinária**. 3. ed. Santa Maria: UFSM/Departamento de Clínica de Pequenos Animais, 2007. Disponível em: <https://www.vetarq.com.br/2016/07/pdf-manual-de-patologia-clinica.html>. Acesso em: 19 nov. 2024.

MEUTEN, D. Avaliação e interpretação laboratorial do sistema urinário. *In*: THRALL, M. N.; WEISER, G.; CAMPBELL, T. W. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2015. p. 689-852. Disponível em: https://www.academia.edu/36483385/Hematologia_e_Bioquimica_Clinica_Veterinaria. Acesso em: 19 nov. 2024.

OLIVEIRA, S. T. Alterações de compostos nitrogenados não-proteicos em cães e gatos. *In*: SEMINÁRIO APRESENTADO NA DISCIPLINA TRANSTORNOS METABÓLICOS DOS ANIMAIS DOMÉSTICOS NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS DA UNIVERSIDADE DO RIO GRANDE DO SUL, 2004. **Seminário**. Rio Grande do Sul, 2004. Disponível em: https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2020/11/alteracoes_comp_nitrogenados.pdf. Acesso em: 16 abr. 2025.

OLIVEIRA, W.C.; ORTIZ, M. A. L. Perfil hematológico e bioquímico de cães idosos atendidos em uma clínica veterinária da cidade de Maringá. **Uningá Review**, Maringá, v. 34, n.1, p. 19, jul., 2019. Disponível em: <https://revista.uninga.br/uningareviews/article/view/3066>. Acesso em: 19 nov. 2024.

OYAMA, M. A.; ELLIOTT, W. C.; LOUGHRAN, K. A.; KOSSAR, A. P.; CASTILLERO, E.; LEVY, R. J.; FERRARI, G. Comparative pathology of human and canine myxomatous mitral valve degeneration: 5HT and TGF- β mechanisms. **Cardiovascular pathology: the official journal of the Society for Cardiovascular Pathology**, Carpath, v.46, p. 1-24, jan., 2020. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7078050/pdf/nihms-1555878.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2024.

POPPL, A. G.; GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. Alterações clínico-laboratoriais em transtornos renais de cães (*Canis familiaris*). **Revista Científica de Medicina Veterinária em Pequenos Animais e Animais de Estimação**. 2004. Disponível em: <https://bichosonline.vet.br/wp-content/uploads/2014/10/ALTERA%C3%87%C3%95ES-RENAIS-LABORATORIAIS.pdf> Acesso em 14 abr. 2025.

PRADO, R. R.; MENDONÇA, E. P.; MONTEIRO, G. P.; MELO, R. T.; ROSSI, D. A.; Eritrograma em Medicina Veterinária: Apostila. **PUBVET**. [s.l.], v.10, n.1, p.61-82, 2016. Disponível em: <https://www.studocu.com/pt-br/document/centro-universitario-unifacvest/clinia-de-pequenos-animais/apostila-eritrograma-em-medicina-veterinaria/22928525>. Acesso em: 24 nov. 2024.

PREBAVATHY, T.; AMARAVATHY, P.; RAJESH, K.; VAIKUNTARAO, V.; BHARATHI, S.; RAGHUNATH, M. Haematobiochemical alterations in hepatic diseases in dogs. **Journal of Entomology and Zoology Studies**, [s.l.], p. 1382-1384, ago, 2020. Disponível em: <https://www.entomoljournal.com/archives/2020/vol8issue5/PartS/8-4-540-962.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2024.

ROCHA, M. L.; ALONSO, L. S.; TANNOUZ, V. G. S.; ALMEIDA, L. P. Qualidade de vida de cães e gatos idosos. **Pubvet**, Londrina, v. 7, n.4, fev., 2013. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/uploads/18dc7b68cdc91954fc4df3c88ebfd194.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2024.

RUSH, J. E. Chronic Valvular Heart Disease in Dogs. *In*: SYMPOSIUM SMALL ANIMAL CARDIOLOGY, 26, 2002, Waltham. **Anais**. Waltham, EUA, 2002. Disponível em <http://www.vin.com/Proceedings/PDF/Walthamosu2002/PR02988.pdf>. Acesso em 14 abr. 2025.

SAMPAIO, T. B. **Metodologia da Pesquisa**. Santa Maria, RS: UFSM, CTE, UAB, 2022. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/26138/MD_Metodologia_da_Pesquisa.pdf?sequence=1&isAllowed=y Acesso em: 21 abr. 2025

SCHAEFER, D. M. W.; STOKOL, T.; Retrospective study of reticulocyte índices as indicators of iron-restricted erythropoiesis in dogs with imune-mediated hemolytic anemia, **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**; [s.l.], v. 28, n. 3, p. 304-308, mai. 2016. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/1040638715618231>. Acesso em: 24 nov. 2024.

SILVA, M. N. **Hematologia veterinária**. Belém: Editora Universitária da Assessoria de Educação a Distância – EditAEDI UFPA. 2017. Disponível em: https://www.multimidia.ufpa.br/jspui/bitstream/321654/2525/6/Hematologia_Veterinaria.pdf. Acesso em: 14 nov. 2024.

SIQUEIRA, C. M. B.; OLIVEIRA, J. S. B.; RIBEIRO, R. L. S.; LIMA, M. C. P.; COSTA, M. A. D. Alterações cutâneas em pacientes com anemia hemolítica autoimune. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, 2025, v. 8, n. 2, p. 03-11, mar./apr. 2025. Disponível em:

<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/78387/54293>

Acesso em 19 abr. 2025

STEINBOCK, D.; FERNANDES, A. L.; SETIM, F. E. Defeito do septo atrial em canino: Relato de caso. **PubVet**, São Paulo, v.17, n.5, p.1-9, mai, 2023. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/3033/3148>. Acesso em: 14 set. 2024.

TEIXEIRA, L. V.; MARTINS, D. B.; FIGHERA, R.; LOPES, S. T. A. Estudo clínico de osteossarcoma canino. **Acta Scientiae Veterinariae**, [s.l.], v. 2, p.185-190, jan., 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2890/289021835013.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2024.

VISWANATHAN, G.; GILBERT, S. The Cardiorenal Syndrome: Making the Connection. **International Journal of Nephrology**, Boston, Out, 2011. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2989717/pdf/IJN2011-283137.pdf>. Acesso em: 18 abr.2025.

WILLARD, M. D.; TWEDTEN, D. C. Gastrointestinal, Pancreatic, and Hepatic Disorders. In: WILLARD, M. D; TWEDTEN, H. **Small Animal Clinical Diagnosis by Laboratory Methods**. 5. ed. Elsevier Saunders, 2012. cap.9. p. 191-225. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7152039/pdf/main.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2025.

ESPOROTRICOSE EXTRACUTÂNEA EM FELINO: RELATO DE CASO

ACADÊMICOS: Ana Júlia Botelho de Toledo e Brenda Superbi Alves da Silva.

ORIENTADORA: Profa. MSc. Mayara Cristini Ferreira de Aguiar.

LINHA DE PESQUISA: Clínica Médica de Pequenos Animais.

RESUMO

A esporotricose é uma zoonose, caracterizada por micose subcutânea causada por fungos do gênero *Sporothrix*, com destaque para *S. brasiliensis* como principal agente em felinos no Brasil. A forma extracutânea é considerada rara, e apresenta desafios clínicos e terapêuticos relevantes. Este trabalho relata um caso de esporotricose extracutânea em um gato macho, sem raça definida, não castrado, resgatado da rua, atendido no Hospital Veterinário do Centro Universitário Univértix. O animal apresentava epistaxe, espirros persistentes e aumento de volume nasal. O diagnóstico foi confirmado por cultura fúngica de conteúdo nasal, com isolamento de *Sporothrix* spp. O tratamento foi instituído com itraconazol (50 mg SID por 60 dias), resultando em regressão dos sinais clínicos. Após dois anos, o animal apresentou recidiva com os mesmos sinais, sendo reiniciado o tratamento com Itraconazol 100 mg, diariamente, por mais 60 dias. A resposta foi novamente positiva, com melhora clínica significativa. A tutora do animal desenvolveu esporotricose ocular, caracterizando uma transmissão zoonótica. O caso destaca a importância do diagnóstico precoce, da adesão ao tratamento prolongado e da necessidade de campanhas de educação em saúde e incentivo à posse responsável, a fim de reduzir a disseminação da doença. A esporotricose felina representa um relevante problema de saúde pública, exigindo abordagem multidisciplinar para seu controle e prevenção.

PALAVRAS-CHAVE: esporotricose, doença, tratamento, itraconazol.

1 INTRODUÇÃO

A esporotricose é uma infecção fúngica causada por espécies termodimórficas do gênero *Sporothrix* (Bazzi *et al.*, 2016). O gênero compreende ao menos seis espécies sendo a *Sporothrix brasiliensis* a mais comum observada em animais e seres humanos no Brasil. No estado de Minas Gerais a esporotricose foi listada como uma doença de notificação compulsória a partir do ano de 2018 (Brasil, 2024).

É uma doença de risco ocupacional para trabalhadores rurais. A transmissão zoonótica pode acontecer por mordidas ou arranhões de diversos animais, como gatos e cães, sendo os felinos mais associados com essa forma de transmissão, por carregarem grande quantidade de leveduras nas lesões, mas, também nas unhas e na cavidade oral (Bazzi *et al.*, 2016).

A doença pode ser classificada em três tipos: cutânea, pulmonar e extracutânea, que acomete ossos e mucosas, sem comprometimento da pele. Podem

ser visualizados múltiplos nódulos e úlceras sobre a pele, associados a ferimentos na região da mucosa nasal, e sinais respiratórios. Nos felinos domésticos pode ocorrer o envolvimento sistêmico, inflamação granulomatosa e grande quantidade de exsudato (Souza *et al.*, 2018).

O diagnóstico é realizado com base na anamnese, manifestações clínicas e exames complementares, sendo importante avaliar na anamnese: a evolução da doença, características das lesões, dificuldade de cicatrização, exposição as fontes de contaminação e histórico de casos semelhantes em pessoas próximas. O diagnóstico definitivo é obtido com o isolamento e identificação do fungo por meio de cultura de amostras biológicas. Essas amostras podem ser obtidas de acordo com o tipo de lesão, como *swab* de exsudatos cutâneos, secreções nasais, fragmentos de lesões, ou aspirados de abscessos (Rocha, 2014).

Em relação ao tratamento, são poucos os medicamentos disponíveis. Atualmente, o Itraconazol e o Iodeto de potássio são os fármacos mais utilizados, sendo o Itraconazol de maior preferência, com eficácia comprovada (Santos *et al.*, 2022).

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo relatar o caso de um felino com esporotricose extracutânea atendido no Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice - Univértix.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A esporotricose foi descrita pela primeira vez em 1898. O primeiro caso de infecção por *Sporothrix* no Brasil foi relatado em 1907, sendo confirmado então, que a *Sporothrix* é, portanto, um fungo patogênico dimórfico e o agente etiológico da esporotricose humana e animal (Bezerra, 2006; Schubach, 2006; Costa, 2006).

Atualmente, a doença é causada por, ao menos, 53 espécies, e se subdivide em dois grupos: clínico e ambiental. O clado clínico é representado por *S. brasiliensis*, *S. schenckii*, *S. globosa* e *S. luriei*, enquanto o clado ambiental abrange as demais espécies. Dentre essas espécies, a *S. brasiliensis* é a mais virulenta. (Rodrigues *et al.*, 2020a).

O fungo é encontrado na fase de micélio em estado saprofítico associado a matéria orgânica em temperatura ambiente (25 a 30°C), é constituído de hifas finas, septadas e hialinas com conídios unicelulares hialinos e castanhos (demáceos). À

temperatura de 35 a 37°C são encontradas em sua fase parasitária, marcada por células de leveduras ovais, esféricas ou em formato de charuto (Rodrigues *et al.*, 2020b). Sua característica de termodimorfismo, é de grande importância para o sucesso da infecção, uma vez adaptado à temperatura corporal do hospedeiro (Gremião *et al.*, 2021).

A infecção ocorre por inoculação do agente, por contato do hospedeiro com solos e plantas contaminadas, e menos frequente por inalação de conídios. A transmissão zoonótica irá acontecer através de mordidas ou arranhaduras de animais infectados (Greene, 2008). Os felinos, em especial os machos não castrados e de vida livre, apresentam um importante papel epidemiológico (Farias, 2000), pois possuem hábitos que acarretam a remoção do fungo de seu habitat e sua fixação no espaço subungueal dos animais; e, tem comportamento territorial de forma exacerbada, disputando territórios e aumentando sua disseminação (Barr, 2006; Bowman, 2006).

Gatos com esporotricose apresentam lesões na face, ao redor do nariz e membros, elas se desenvolvem a partir das feridas que são resultado de brigas com outro animal infectado. Animais que apresentam comportamento de lambertura de feridas contaminadas em outras partes do corpo, também podem transferir o agente para rosto e boca. As manifestações mais frequentes são lesões ulceradas na pele, que demoram ou não cicatrizam e que geralmente evoluem rápido. Sinais respiratórios como espirros podem ser observados (Etchecopaz *et al.*, 2021a).

A esporotricose no hospedeiro humano imunocompetente pode apresentar diferentes manifestações clínicas, como forma cutânea fixa, onde o fungo permanece localizado no local de implantação, ou como formas extra cutâneas, que ocorre a disseminação fúngica para vários órgãos e sistemas, como osso e sistema nervoso central. Tais formas graves (Quadro 1) não estão apenas associadas à imunidade do hospedeiro e ao tamanho do inóculo, mas também à termo tolerância e virulência das espécies de *Sporothrix* (Etchecopaz *et al.*, 2021b).

Quadro 1 - Classificação clínica da esporotricose em humanos e felinos.

Forma Clínica	Características principais
Cutâneo	Geralmente aparece após um pequeno trauma que altera a integridade da epiderme.
Fixo	As leveduras permanecem localizadas no tecido subcutâneo. As lesões ocorrem no local da inoculação, que geralmente são ulceradas com bordas eritematosas. Lesões podem ser: ulceradas, verrucosas, infiltradas por placa ou tuberosas, sem desenvolvimento linfático.
Cutâneo disseminado	As leveduras se espalham pela via hematogênica. Múltiplas lesões cutâneas ocorrem em locais não contíguos. Observada principalmente em hospedeiros imunocomprometidos.
Nasal	As lesões geralmente envolvem o septo, produzindo secreções sanguinolentas e descolamento de crostas.
Ocular	Pode ser produzido por disseminação hematogênica ou inoculação fúngica. Pode causar conjuntivite, episclerite, uveíte, coroidite, lesões retrolbulares, entre outras. A lesão granulomatosa pode ser acompanhada por secreção serosa-purulenta, vermelhidão e edema palpebral.

Fonte: Etchecopaz *et al.*, 2021.

As manifestações em mucosas da esporotricose envolvem, predominantemente, regiões como a cavidade oral, fossas nasais, faringe, laringe e conjuntiva ocular. Essas alterações podem surgir por inoculação direta do agente fúngico, geralmente em decorrência de micro traumas, ou por disseminação hematogênica secundária a infecções cutâneas preexistentes. As lesões se apresentam sob diferentes formas clínicas, como ulcerações e processos inflamatórios, sendo menos prevalentes em comparação às formas cutâneas clássicas (Etchecopaz *et al.*, 2021).

As apresentações extra cutâneas da doença são consideradas incomuns e, por isso, representam um desafio diagnóstico. Costumam decorrer da disseminação sistêmica do patógeno por via sanguínea ou, em casos menos frequentes, pela inalação de conídios — estruturas assexuadas responsáveis pela reprodução do fungo. A raridade e variabilidade clínica dessas formas exigem atenção especializada e uma abordagem diagnóstica cuidadosa para evitar atrasos no tratamento (Carmo Neto, 2024).

O intervalo de incubação da esporotricose apresenta grande variabilidade, podendo oscilar entre alguns dias até cerca de três meses, com média estimada em torno de três semanas. No entanto, existem registros de casos em que esse período se prolonga por até seis meses. Essa amplitude temporal pode dificultar tanto o reconhecimento clínico precoce quanto a definição do momento exato da exposição ao fungo, o que impacta diretamente o diagnóstico e a conduta terapêutica (Brasil, 2020).

Entender essa fase assintomática da infecção é essencial para rastrear possíveis fontes de contaminação e adotar medidas preventivas adequadas. A detecção precoce dos sinais clínicos, especialmente quando estes se manifestam após longos períodos de latência, é determinante para um tratamento eficaz e para evitar a evolução da doença para formas mais graves (Brasil, 2020).

O diagnóstico definitivo é feito por meio do isolamento do fungo de amostras biológicas em cultura micológica, realizado em meio de ágar Sabouraud dextrose ou ágar Mycosel a 25°C. Após o crescimento, o fungo será inoculado em meio de infusão de cérebro e coração (BHI) em temperatura de 37°C para conservar em forma de levedura. Como resultado as colônias de forma filamentosa irão apresentar uma coloração creme com micélios aéreos, inicialmente. Com o passar do crescimento, a superfície assume forma enrugada e de coloração acastanhada e escura (Nascimento, 2019).

Ensaio sorológicos inicialmente desenvolvidos para diagnóstico da esporotricose em humanos foram posteriormente adaptados para uso em felinos, utilizando a técnica de ensaio imunoenzimático (ELISA – Enzyme-Linked Immunosorbent Assay). Esses testes baseiam-se na identificação de um antígeno específico do gênero *Sporothrix*, conhecido como fração de ligação da concanavalina A (SsCBF). Durante o processo de validação, esse método demonstrou alta sensibilidade na detecção da resposta imunológica em soros de gatos oriundos de regiões endêmicas, previamente diagnosticados por métodos convencionais. O teste SsCBF-ELISA possibilita, além da detecção sorológica, a quantificação de imunoglobulinas da classe IgG (Andrade, 2024).

Apesar de ainda não ser amplamente incorporada à prática clínica rotineira, a reação em cadeia da polimerase (PCR) representa uma ferramenta diagnóstica de grande relevância, principalmente por sua capacidade de identificar diferentes espécies do gênero *Sporothrix* com o uso de primers específicos (Andrade, 2024).

Em situações de acometimento sistêmico, exames de imagem como tomografia e ressonância magnética auxiliam na avaliação de órgãos internos. O teste intradérmico com esporotriquina também pode ser utilizado em regiões endêmicas, e detecta resposta imunológica específica ao fungo. A escolha dos métodos varia conforme o estágio da doença e a condição imunológica do animal, sendo que a combinação de técnicas aumenta a precisão diagnóstica (Bento *et al.*, 2021).

O tratamento a ser realizado tem sido um desafio para os médicos veterinários, devido ao número limitado de antifúngicos orais, reações adversas destes medicamentos e custo elevado, além da baixa aderência dos tutores, que muitas vezes não aderem ou interrompem o tratamento, por causa da longa duração e dificuldade de administração destes. O itraconazol tem sido o medicamento de eleição para cães e gatos, e em casos refratários tem sido associado ao iodeto de potássio (Gremião *et al.*, 2021).

A duração do tratamento pode ser de 2 a 6 meses, variando de acordo com a resposta imunológica, recomenda-se a dose diária de 50 a 100mg de Itraconazol. O medicamento deve ser continuado por pelo menos mais 30 dias após a remissão clínica, para uma cura bem-sucedida (Santos *et al.*, 2022).

O itraconazol pertence ao grupo dos triazóis, cuja função é a inibição das enzimas do citocromo P450, fundamentais para a síntese de esteróis, que são componentes essenciais das membranas celulares dos fungos. O fármaco, tem como principal alvo a enzima 14- α -desmetilase (também denominada ERG11), a inibição dessa enzima bloqueia a produção de ergosterol, levando à sua diminuição e ao acúmulo de 14- α -metilesteróise e outros esteróis na membrana celular. Esse acúmulo altera as propriedades da membrana, comprometendo suas funções vitais e resultando na morte do fungo (Souza, 2022).

Kommentiert [UC1]: foi feita radiografia ou US? Se sim, colocar no relato e escrever os achados. Aqui, colocar as alterações correlacionadas com a literatura. Se não fez nenhum exame de imagem, colocar esse paragrafo na fundamentação.

Além da terapêutica citada, outro método que atualmente vem sendo abordado, é a utilização do gás ozônio para o tratamento de feridas, devido a facilidade de aplicação, ser economicamente acessível e apresentar resultados satisfatórios (Calheiros *et al.*, 2023).

A prevenção consiste na não exposição do animal em contato direto com o fungo, além disso, é recomendado a castração desses animais e não permissão de acesso as ruas impedindo a transmissão para outros animais e humanos (Fernandes, 2024).

3 METODOLOGIA

Em maio de 2023, um gato macho, sem raça definida, com 2 anos de idade, não castrado, resgatado em situação de rua na cidade de Ipatinga - considerada uma região endêmica para esporotricose - e atualmente residente na cidade de Matipó, Minas Gerais, foi atendido no Hospital Escola Veterinário do Centro Universitário Univértix, com histórico de epistaxe (Figura 1).

Figura 1 – Epistaxe em comedouro utilizado pelo animal.



Fonte: Elaboração própria.

Na anamnese, relatou-se que o felino apresentava os espirros há mais de uma semana, com episódios de dificuldade respiratória e barulhos anormais ao se lamber.

No mesmo período, a tutora informou apresentar sinais como prurido ocular, ptose palpebral esquerda e aumento de linfonodo parotídeo, tendo como diagnóstico por médico oftalmologista Esporotricose Ocular, configurando o caso como uma transmissão zoonótica.

Kommentiert [UC2]: seria interessante colocar a cidade de resgate do animal

Kommentiert [UC3]: Seria interessante acrescentar foto da alteração ocular tb

Ao exame físico, foi possível avaliar aumento de volume em região nasal (Figura 3A) e exposição da membrana nictitante (Figura 3B). O felino se encontrava ativo, com mucosas normocoradas, sem alteração em linfonodos, temperatura retal normal, sem demonstrar sensibilidade dolorosa à palpação abdominal.

Figura 3 – A – Aumento de volume nasal. B- Exposição de membrana nictitante.



Fonte: Elaboração própria.

Após a avaliação física, foram realizados os seguintes exames: citologia geral, cultura fúngica (*swab* nasal com cultura), cultura com antibiograma (*swab* nasal com cultura) e hemograma (sem alterações). A cultura fúngica teve como resultado *Sporothrix sp.*, e na cultura com antibiograma não houve crescimento bacteriano, confirmando assim o diagnóstico de esporotricose. Deu-se, então, início ao tratamento com Itraconazol 50mg, a cada 24 horas, inicialmente durante 60 dias.

Passados 30 dias de tratamento, o animal foi reavaliado clinicamente, apresentando diminuição do volume na região nasal (Figura 3), não sendo observada qualquer outra alteração em seu estado clínico.

Figura 3 – Diminuição do aumento de volume nasal.



Fonte: Elaboração própria.

Manteve-se o tratamento anteriormente prescrito para o animal por mais 30 dias com o objetivo de se evitar recidivas, além disso, foi realizada a castração do animal.

Após dois anos, o animal apresentou recidiva tendo como único sintoma o aumento de volume nasal. Novamente foi prescrito itraconazol, na dose de 100 mg, administrada uma cápsula a cada 24 horas, durante 60 dias. Após os 60 dias o animal apresentou diminuição do volume nasal e segue com o medicamento, já que este deve ser continuado no mínimo até 30 dias após o desaparecimento de todos os sintomas.

4 | DISCUSSÃO

A esporotricose é considerada uma micose subcutânea emergente com distribuição global e, no Brasil, foi inserida na lista de doenças de notificação obrigatória. Trata-se da segunda micose subcutânea com maior número de casos registrados no país. Essa infecção ocorre em regiões de clima tropical e temperado, afetando diferentes espécies animais, com destaque para os felinos domésticos, como os gatos (Cerqueria *et al.*, 2024).

Em Minas Gerais, a cidade de Belo Horizonte concentra o maior número de casos registrados, seguida pelos municípios de Coronel Fabriciano e Varginha. Essa distribuição geográfica pode estar relacionada a fatores como a densidade populacional, o acesso aos serviços de saúde e as condições ambientais que favorecem a disseminação do fungo causador da doença. Municípios como Betim, Ipatinga (cidade onde o animal do presente caso foi resgatado) e Governador Valadares também apresentam quantidade expressiva de casos, evidenciando uma expansão relevante da doença para áreas além da região metropolitana de Belo Horizonte (Lima, *et al.*, 2024).

Além das influências ambientais, os fatores socioeconômicos exercem papel crucial na propagação do fungo. Áreas caracterizadas por alta densidade populacional, condições habitacionais inadequadas e grande número de animais em situação de rua apresentam maior vulnerabilidade à disseminação do agente causador da doença (Leal, 2024). No presente caso, o histórico de resgate do paciente o enquadra no grupo de animais de risco.

Pode se apresentar nas formas subclínica, clínica e sistêmica. Animais na forma subclínica são assintomáticos, mas atuam como reservatórios do fungo. Na

Kommentiert [UC4]: Toda informação deve se correlacionar diretamente com o caso. Então, quando fala de distribuição geográfica, correlacionar com estatísticas de Minas, por exemplo, concluído que o presente caso se encontra dentro das estatísticas do estado, por exemplo.

forma clínica, surgem lesões cutâneas, principalmente na face, orelhas e membros. Já a forma sistêmica envolve a disseminação do fungo por via linfática ou hematogênica, afetando diversos órgãos e provocando secreções respiratórias com alta carga fúngica, o que favorece a transmissão da doença (Sméra, 2024; Rios, 2024). O animal mencionado no relato de caso, apresentou esporotricose extracutânea e sua tutora a forma ocular da doença, ambas consideradas de ocorrência rara.

O período de transmissão da esporotricose ainda não é completamente conhecido, mas acredita-se que possa ocorrer enquanto a lesão estiver presente. Também é relatado que um animal pode ser apenas portador do fungo, carregando em suas garras, mesmo sem apresentar sinais clínicos. Dessa forma, um animal aparentemente saudável pode transmitir o fungo por meio de um arranhão, inoculando-o em outro organismo, que poderá então desenvolver os sintomas já mencionados (Rocha, 2024; Oliveira, 2024). No presente caso, o tempo entre o resgate do animal e o início da manifestação dos sinais clínicos foi de aproximadamente 60 dias, sendo compatível com epidemiologia conhecida da doença.

O diagnóstico da esporotricose felina se baseia na combinação de diferentes métodos laboratoriais, dentre eles: a cultura fúngica, considerada padrão-ouro, que foi definitivo para o fechamento do caso clínico presente. A citologia, técnica simples e útil para triagem, que foi realizada neste estudo, possibilita a identificação de células inflamatórias e de leveduras compatíveis com o fungo em amostras de lesões. A biópsia também foi recomendada, porém não foi realizada, pois é empregada em casos crônicos ou suspeitos de outras condições, revela granulomas com células gigantes e presença do fungo em fase de levedura (Boechat *et al.*, 2022).

Quando presente nos tecidos, o fungo *Sporothrix* spp. geralmente se apresenta na forma de leveduras ovaladas a arredondadas, com predominância de formas alongadas, medindo entre 5 e 8 µm, podendo ser observadas tanto fagocitadas quanto livres (Castilho, 2022). No exame do paciente relatado, a amostra apresentava concentração intensa de células inflamatórias, compostas predominantemente por neutrófilos carioplásticos (75%), seguidos por macrófagos (20%) e o restante por linfócitos e plasmócitos, não foram observados microrganismos, os achados

Kommentiert [UC5]: comparar o descrito pela literatura com o que foi encontrado no exame do paciente.

citológicos foram sugestivos de inflamação neutrofílica-macrofágica de origem indeterminada.

Além disso, podem ser utilizados métodos complementares como imunofluorescência indireta e PCR que permitem a detecção de anticorpos ou do DNA fúngico, respectivamente, sendo especialmente úteis em casos sem lesões evidentes ou de esporotricose disseminada (Halliwell *et al.*, 2021). Os exames não foram utilizados no paciente pois foi possível ter a confirmação da doença através da citologia, não necessitando de exames complementares.

Como relatado no presente estudo, em que o tratamento durou aproximadamente 3 meses, o tratamento é prolongado, com duração média de dois a seis meses. O protocolo de antifúngicos selecionado se baseou na literatura, segundo a qual o uso de cetoconazol e itraconazol são recomendados, sendo o último, o antifúngico de escolha no tratamento da esporotricose devido à sua maior eficácia e menor incidência de efeitos adversos em comparação a outros medicamentos (Santos, 2024).

A dosagem recomendada de itraconazol varia entre 50 e 100 mg por animal, administrada uma vez ao dia (SID), devendo ser mantida por, no mínimo, 30 dias após a completa remissão dos sinais clínicos. A dose prescrita em ambos os momentos do tratamento estava dentro da faixa terapêutica, sendo necessário o ajuste de acordo com a literatura. O aumento de dose em caso de recidiva é recomendado (Cavalcante, 2023).

O itraconazol apresenta alta taxa de metabolização no fígado, sendo que apenas cerca de 1% da substância ativa é excretada pela urina. Ajustes de dose não são necessários em pacientes com insuficiência renal, mas podem ser indicados em casos de comprometimento da função hepática (Soares, 2017). No presente caso, o reajuste da dose, não foi realizado devido ao comprometimento da função hepática, mas sim em relação a recidiva da doença.

Em casos de evolução para formas refratárias, onde a resposta terapêutica é insatisfatória, pode se tornar necessária a associação de antifúngicos ou a substituição do itraconazol por outra medicação. No entanto, a terapia combinada, embora possa aumentar a eficácia, também eleva o risco de toxicidade (Huang *et al.*, 2021). O presente estudo foi uma recidiva, onde deveria ter sido maior o tempo da

Kommentiert [UC6]: Descrever que nenum desses exames foram feitos, e porque.

Kommentiert [UC7]: incluir artigo falando sobre aumento de dose em caso de recidiva.

Kommentiert [UC8]: colocar aqui se houve necessidade de reajuste nesse caso, considerando a função renal e hepatica encontrada.

Kommentiert [UC9]: O presente estudo foi uma falência terapeutica ou reicdiva? deveria ter sido maior o tempo da primeira terapia?

primeira terapia utilizada, entretanto não foi necessária a combinação de fármacos devido à boa resposta a monoterapia com itraconazol.

CONSIDERAÇÕES FINAS

A esporotricose tem se tornado uma doença de elevada incidência em Minas Gerais, sendo que a transmissão ocorre em sua maioria, por meio do contato direto entre humanos e animais domésticos infectados.

Diante desse cenário e do caso relatado, torna-se necessária a adoção de medidas que tem como intuito a diminuição da doença em felinos, como: programas de educação em saúde e campanhas de castração. É fundamental que profissionais da saúde humana e veterinária estejam capacitados não apenas para o diagnóstico da enfermidade, mas também para promover ações educativas junto à população. Isso inclui a orientação quanto à possibilidade de transmissão por meio do contato com animais infectados, sensibilizando os tutores sobre os riscos envolvidos.

É importante frisar que animais infectados devem ser tratados sem que os tutores interrompam o tratamento até alta clínica, independentemente da melhora dos sinais clínicos e cicatrização de lesões. Em consonância é também de grande relevância, incentivar a posse responsável uma vez que ao abandonar animais infectados, o fungo seguirá sendo disseminado, tendo como consequência de novos surtos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. V. N. **Conduta clínica, diagnóstico e tratamento de caso autóctone de esporotricose cutânea em felino (*felis catus*) no município de Itabaiana, Sergipe - relato de caso**. 2024. Trabalho de conclusão de curso (Relatório do estágio supervisionado obrigatório) Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, 2024. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/19192> . Acesso em: 27 mai. 2025.

ASSIS, G. S.; ROMANI, A. F.; SOUZA, C. M.; VENTURA, G. F.; RODRIGUES, G. A.; STELLA, A. E. Esporotricose felina e saúde pública. **Veterinária e Zootecnia**, [s.l.], v.29, p. 001-010, mai. 2022. Disponível em: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/594> . Acesso em: 10 nov. 2024.

BARR, S. C.; BOWMAN, D. D.; The 5-minute Veterinary Consult Clinical Companion — Canine and Feline Infectious Diseases and Parasitology. **Blackwell Publishing**, Iowa, 2006, p. 388, abr. 2007. Disponível em: [The 5-minute Veterinary Consult Clinical](#)

[Companion — Canine and Feline Infectious Diseases and Parasitology - PMC](#). Acesso em: 19 nov. 2024.

BAZZI, T.; MELO, S. M. P.; FIGHERA, R. A.; KOMMERS, G. D. Características clínico-epidemiológicas, histomorfológicas e histoquímicas da esporotricose felina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [s.l.], v.36, n.4, p.303-311, abr. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/n8jpHRX4QrrwnJjgnG8dbwS/?format=pdf> . Acesso em: 9 nov. 2024.

BENTO, A. O.; COSTA, A. S. S.; LIMA, S. L.; ALVES, M. M.; MELO, A. S. A.; RODRIGUES, A. M.; ROCHA, W. P. S.; MILÃO, E. P.; CHAVES, M. G. A disseminação da esporotricose transmitida por gatos por *Sporothrix brasiliensis* no Brasil em direção à região Nordeste. **PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES**, [s.l.], v. 15, p. 1-20, ago, 2021. Disponível em: [A disseminação da esporotricose transmitida por gatos por Sporothrix brasiliensis no Brasil em direção à região Nordeste | PLOS Doenças Tropicais Negligenciadas](#). Acesso em: 28 abr. 2025.

BEZERRA, L. M. L.; SCHUBACH, A.; COSTA, R. O. *Sporothrix schenckii* and sporotrichosis. **Anais da academia brasileira de ciências**, [s.l.], v.78, p.293-308, out. 2006. Disponível em: [SciELO - Brasil - Sporothrix schenckii e esporotricose Sporothrix schenckii e esporotricose](#). Acesso em: 19 nov. 2024.

BOECHAT, J. S.; OLIVEIRA, M. M. E.; E.; GREMIÃO, I. D. F.; PAES, R. A.; MACHADO, A. C. S.; OLIVEIRA, R. M. Z.; OLIVEIRA, R. V. C.; MORGADO, D. S.; CORRÊA, M. L.; FIGUEIREDO, A. B. F.; MENEZES, R. C.; PEREIRA, S. A. . *Sporothrix brasiliensis* and feline sporotrichosis in the metropolitan region of Rio de Janeiro, Brazil (1998–2018). **Journal of Fungi**, [s. l.], v. 8, n. 7, 20 Jul. 2022, p. 749. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jof8070749> . Acesso em: 28 abr. 2025.

BRASIL. Guia de Vigilância em Saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. **Departamento de Articulação Estratégica de Vigilância em Saúde**. – Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude-de-a-z/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/vigilancia/guia-de-vigilancia-em-saude-volume-1-6a-edicao> . Acesso em: 27 mai. 2025.

BRASIL. Secretária Municipal de Saúde. Nota Técnica nº 6/SES/SUBVPS-SVEAST-DVA-CZVFRB. Belo Horizonte, MG: Secretária Municipal de Saúde, 2024. Disponível em: [Nota Técnica nº 6/SES/SUBVS/2023 – Processo de Indicação de Referências Técnicas Municipais – Portal da Vigilância em Saúde](#). Acesso em: 24 nov. 2024.

CAGNINI, P. **Esporotricose Felina: Relatos de Casos**. 2019. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Centro de Ciências Rurais campus Curitibanos da Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2019. Disponível em: [Monografia- Esporotricose Relatos de Casos](#) . Acesso em: 20 set. 2024.

CALHEIROS, A.S.; CALHEIROS, L.G.M.; CARNAÚBA, R.T.M.S.; CALDAS JÚNIOR, N.M.; SOUZA FILHO, N.C.; LIMA, A.D.S. Associação da ozonioterapia com Itraconazol para tratamento das lesões de esporotricose felina: Relato de caso. **Veterinária e Zootecnia**, [s.l.], v.30, p.001-006, jun. 2023. Disponível em: [Associação](#)

[da ozonioterapia com itraconazol para tratamento das lesões de esporotricose felina: relato de caso | Vet. zootec;30: 1-6, 2023. ilus | VETINDEX](#). Acesso em: 19 nov. 2024.

CARMO NETO, E.B. **Esporotricose humana no amazonas: estratégias para prevenção e abordagens terapêuticas**. 2024. Trabalho de conclusão de curso - Curso de Farmácia, Universidade Federal do Amazonas. Itacoatiara, 2024. Disponível em: <https://riu.ufam.edu.br/handle/prefix/8431> . Acesso em: 25 mai. 2025.

CASTILHO, B. M. **Identificação, caracterização e síntese peptídica associada à enolase de Sporothrix schenckii: aplicação em plataforma imunossensora eletroquímica portátil para o diagnóstico da Esporotricose Felina**. 2022. Tese (Doutorado em Biociências e Biotecnologia) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” UNESP, Araraquara, 2022. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/f8051f92-6402-478c-8f35-d7daffd37f02> . Acesso em: 27 mai. 2025.

CAVALCANTE, N. **Terapias alternativas para o tratamento da Esporotricose**. 2023. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Botucatu, 2023. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/0e1d828e-7469-4ffb-97bf-7e695d99e026/content> . Acesso em: 8 jun. 2025.

CERQUEIRA, L. B. G.; SOUZA, A. C.; SILVA, Y. M.; BASTOS, T. S. A. Esporotricose em felinos no Brasil: breve revisão de literatura. **Revista Sociedade Científica**, [s.l.], vol.7, n. 1, p.5245-5253, nov. 2024. Disponível em: [Epidemiologia e controle da esporotricose felina no Brasil: revisão | Revista Sociedade Científica](#) . Acesso em: 12 abr. 2025.

ETCHECOPAZ, A.; TOSCANINI, M. A.; GISBERT, A.; MAS, J.; SCARPA, m.; IOVANNITTI, C. A.; BENDEZÚ, K.; NUSBLAT, A. D.; IACHINI, R.; CUESTAS, M. L. Sporothrix brasiliensis: uma revisão de um patógeno fúngico emergente da América do Sul, sua doença relacionada, apresentação e disseminação na Argentina. **Jornal of fungi**, [s.l.], v.7, p.1-32, fev. 2021. Disponível em: [Sporothrix brasiliensis: Uma revisão de um patógeno fúngico emergente da América do Sul, sua doença relacionada, apresentação e disseminação na Argentina - PMC](#). Acesso em: 19 nov. 2024.

FARIAS, M. R. **Avaliação clínica, citopatológica e histopatológica seriada da esporotricose em gatos (felis catus- linnaeus, 1758) infectados experimentalmente**. 2000. Dissertação (Mestrado em medicina veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2000. Disponível em: [1- CAPA- tese.doc](#) . Acesso em: 19 nov. 2024.

FERNANDES, F. G., A esporotricose, seus aspectos Endêmicos/Enzoonóticos e a Necessidade de Ações Multidisciplinares para o Controle da Doença nos Centros Urbanos. **ACTA MSM**, Rio de Janeiro, v. 11, p.93-97, out. 2024. Disponível em: [Vista do A Esporotricose, seus Aspectos Endêmicos/Enzoonóticos e a Necessidade de Ações Multidisciplinares para o Controle da Doença nos Centros Urbanos](#). Acesso em: 19 nov. 2024.

GAGLIARDI, P. C.; CORVELLO, R.; ROSSI, F. R.; SILVEIRA, E. E.; ABUD, H. B.; ANDRADE JUNIOR, A. M.; BIASI, C. Esporotricose felina disseminada: relato de caso. **Revista Multidisciplinar da Saúde**, Jundiaí, v.05, n.04, p. 118-124, out. 2023. Disponível em: [Esporotricose Felina Disseminada: | Revista Multidisciplinar da Saúde](#). Acesso em: 10 out. 2024.

GREENE, C. E. Infectious Diseases of the Dog and Cat. **Journal of Small Animal Practice**, [s.l.], v. 49, p.488, set. 2008. Disponível em: [\(PDF\) Infectious Diseases of the Dog and Cat](#). Acesso em: 19 nov. 2024.

GREMIÃO, I. D. F. R.; SILVA, E. M.; MONTENEGRO, H.; CARNEIRO, A. J. B.; XAVIER, M. O.; FARIAS, M. R.; MONTI, F.; MANSO, W.; PEREIRA, R. H. M. A.; PEREIRA, S. A. Guideline for the management of feline sporotrichosis caused by *Sporothrix brasiliensis* and literature revision. **Brazilian Journal of Microbiology**, [s.l.], v.52, p.107-124, set. 2021. Disponível em: [Guideline for the management of feline sporotrichosis caused by Sporothrix brasiliensis and literature revision - PubMed](#). Acesso em: 19 nov. 2024.

HALLIWELL, R.; HASTON, C. M. P.; OLIVRY, T.; PROST, C.; JACKSON, H.; BANOVIC, F.; NUTTALL, T.; SANTORO, D.; BIZIKOVA, P.; MUELLER, R. S. Doenças alérgicas felinas: introdução e proposta de nomenclatura. **Dermatologia Veterinária**, [s.l.], v. 32, e. 1, p. 8, jan. 2021. Disponível em: [Doenças alérgicas felinas: introdução e proposta de nomenclatura - Halliwell - 2021 - Veterinary Dermatology - Wiley Online Library](#). Acesso em: 28 abr. 2025.

HAUNG, L.; ZHANG, J.; DU, W.; LIANG, Z.; LI, M.; WU, R.; CHEN, S.; HU, X.; HUANG, H. Chitin-rich heteroglycan from *Sporothrix schenckii* sensu stricto potentiates fungal clearance in a mouse model of sporotrichosis and promotes macrophages phagocytosis. **BMC Microbiology**, [s.l.], v. 21, p. 1-9, jun. 2021. Disponível em: [O heteroglicano rico em quitina de Sporothrix schenckii sensu stricto potencializa a depuração fúngica em um modelo de esporotricose em camundongos e promove a fagocitose de macrófagos | BMC Microbiologia](#). Acesso em: 28 abr. 2025.

LEAL, C. B. S. Tratamento de esporotricose felina: Relato de caso com uso de itraconazol, iodeto de potássio e óleo de girassol ozonizado. **Revista ft**, [s.l.], v.29, p.1, nov. 2024. Disponível em: <https://revistaft.com.br/tratamento-de-esporotricose-felina-relato-de-caso-com-uso-de-itraconazol-iodeto-de-potassio-e-oleo-de-girassol-ozonizado/>. Acesso em: 16 abr. 2025.

LIMA, A. M.; MITTMANN, A. S.; ARAÚJO, F. M.; SILVA, L. F. T.; SANTOS, R. M.; AMARAL, T. M. M. Epidemiologia da esporotricose em Minas Gerais: uma análise da disseminação da doença no estado de Minas Gerais no período de fevereiro de 2018 a dezembro 2022. **Brazilian Journal of Health Review**. Curitiba, v. 7, n. 3, jun. 2024, p. 01-18. Disponível: [Epidemiologia da esporotricose em Minas Gerais: uma análise da disseminação da doença no estado de Minas Gerais no período de fevereiro de 2018 a dezembro 2022 | Brazilian Journal of Health Review](#). Acesso em: 9 jun. 2025.

NASCIMENTO, J. M. V. **Estudo de intervenção em educação em saúde: uma estratégia para a redução do abandono de tratamento na esporotricose felina.**

2019. Dissertação (Mestrado em medicina veterinária) – Fundação Oswaldo Cruz, Instituto nacional de infectologia Evandro Chagas, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: [Estudo de intervenção em educação em saúde: uma estratégia para a redução do abandono de tratamento na esporotricose felina](#). Acesso em: 25 mai. 2025.

NUNES, G. C.; NASCIMENTO, M. C. D.; DE ALENCAR, M. A. C. Pesquisa científica: conceitos básicos. **ID online. Revista de psicologia**, [s./.] v. 10, n. 29, p. 144-151, 2016. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/390/527>. Acesso em: 20 set. 2024.

RABELLO, V. B. S.; ALMEIDA, F. S.; COSTA, B. S. S.; MOTTA, B. S.; MACEDO, P. M.; TEIXEIRA, M. M.; PAES, R. A.; IRINYI, L.; MEYER, W.; OLIVERIA, R. M. Z. Environmental Isolation of *Sporothrix brasiliensis* in an Area With Recurrent Feline Sporotrichosis Cases. **Frontiers in Cellular and infection microbiology**, [s./.] v. 12, p. 1-12, maio, 2022. Disponível em: [Fronteiras | Isolamento ambiental de *Sporothrix brasiliensis* em área com casos recorrentes de esporotricose felina](#). Acesso em: 28 abr. 2025.

REZNIK, A. U. **Esporotricose Felina**. 2022. Monografia (Graduação, Medicina Veterinária Preventiva) – Universidade Júlio de Mesquita Filho Campus Botucatu, São Paulo, 2022. Disponível em: [TCC Esporotricose Felina - Alec Reznik](#). Acesso em: 9 out. 2024.

RODRIGUES, A. M.; TERRA, P. P. D.; GREMIÃO, I. D.; PEREIRA, S. A.; COSTA, R. O.; CAMARGO, Z. P. The threat of emerging and re-emerging pathogenic *Sporothrix* species. **Mycopathologia**, [s./.] v.185, p.813-842, 9 jan. 2020. Disponível em: [The threat of emerging and re-emerging pathogenic *Sporothrix* species - PubMed](#). Acesso em: 19 nov. 2024.

ROCHA, F. D. B. **Tratamento da esporotricose felina refratária com a associação de iodeto de potássio e itraconazol oral**. 2014. Dissertação (Mestrado em Pesquisa Clínica em Doenças Infecciosas)– Instituto de Pesquisa Clínica Evandro Chagas, [s./.] 2014. Disponível em: [Tratamento da esporotricose felina refratária com a associação de iodeto de potássio e itraconazol oral](#). Acesso em: 16 nov. 2024.

ROCHA, J. L. T.; OLIVEIRA, M. G. X. Esporotricose felina: Sinais clínicos e prevenção em animais e humanos. **PUBVET**, [s./.] v. 18, n. 05, p. 1-7, maio, 2024. Disponível em: [Vista do Esporotricose felina: Sinais clínicos e prevenção em animais e humanos](#). Acesso em: 28 abr. 2025.

ROSA, C. S. M.; MANO, A. R. M.; OSÓRIO, L. G.; CLEFF, M. B.; MEIRELES, M. C. A. Terapêutica da esporotricose: Revisão. **Science and Animal Health**, [s./.] v. 5, n. 3, p. 212-228, 4 maio 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.15210/sah.v5i3.11337>. Acesso em: 20 set. 2024.

SALTORI, V. A. **Diagnóstico laboratorial da esporotricose felina**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Medicina Veterinária, Centro de Ciências da Vida da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2020. Disponível em: <https://repositorio.sis.puc-campinas.edu.br/xmlui/handle/123456789/17417>. Acesso em: 27 mai. 2025.

SANTOS, A. F.; ROCHA, B. D.; BASTOS, C. V.; OLIVEIRA, C. S. F.; SOARES, D. F. M.; PAIS TAVARES, G. C.; XAULIM, G. M. D.; KELLER, K. M.; SALVATO, L. A.; LECCA, L. O.; FERREIRA, L.; SARAIVA, L. H. G.; ANDRADE, M. B.; PAIVA, M. T.; ALVES, M. R. S.; MORAIS, M. H. F.; AZEVEDO, M. I.; TEIXEIRA, M. K. I.; ECCO, R.; BRANDÃO, S. T. Guia Prático para enfrentamento da esporotricose felina em Minas gerais. **Revista V&Z em Minas**, [s.l.], v. Ano XXXVIII, n. 137, p. 16-27, Abr./mai./ jun. 2018. Disponível em: [Guia Prático para enfrentamento da esporotricose felina em Minas Gerais.pdf](#). Acesso em: 20 set. 2024.

SANTOS, A. N.; SANTOS, A.; BRITO, D. J.; LIMA, D. B. P.; SILVA, S. E.; SANTOS, J. R. R.; SILVA, A. S.; SANTOS, M. M. S.; SOUZA, P. H. O.; SILVA, R. A. Esporotricose Felina: Revisão. **PUBVET**. Bahia, v.16, n.01, a1005, p.1-6, Jan. 2022. Disponível em: [Esporotricose felina relato de casos na região metropolitana de Salvador, Bahia](#). Acesso em: 9 out. 2024.

SANTOS, B. T. L. **Esporotricose felina: diagnóstico, tratamento e implicações para a saúde pública**. 2024. Trabalho de conclusão de curso (obtenção do título de Médico Veterinário) – Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2024. Disponível em: [Brenna.MedVet.TC](#). Acesso em: 28 abr. 2025.

SANTOS, E. S.; ANDRADE, N. C.; DÓRIA, A. F.; REZENDE, A. A. Esporotricose felina: breves considerações. **Revista ft**, [s.l.], v. 29, p.1, jan. 2025. Disponível em: <https://revistaft.com.br/esporotricose-felina-breves-consideracoes/> . Acesso em: 16 abr. 2025.

SMÉRA, D. S. R.; RIOS, F. S. Protocolos terapêuticos para o tratamento da esporotricose felina refratária e inovações decorrentes das pesquisas. **Revista ft**, [s.l.], v. 28, p.1, out. 2024. Disponível em: <https://revistaft.com.br/protocolos-terapeuticos-para-o-tratamento-da-esporotricose-felina-refrataria-e-inovacoes-decorrentes-das-pesquisas/> . Acesso em: 16 abr. 2025.

SOARES, M. A. **Avaliação farmacocinética de duas formulações orais de itraconazol em voluntários sadios do sexo masculino**. 2017. Dissertação (Mestrado em Farmacologia) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2017. Disponível em: [2017_dis_masoares.pdf](#). Acesso em: 28 abr. 2025.

SOUZA, E. W.; BORBA, C. M.; PEREIRA, S. A.; GREMIÃO, I. D. F.; LANGOHR, I. M.; OLIVEIRA, M. M. E.; OLIVEIRA, R. V. C.; CUNHA, R. C.; OLIVEIRA R. M.; MIRANDA, L. H. M.; MENEZES, R. C. Clinical features, fungal load, coinfections, histological skin changes, and itraconazole treatment response of cats with sporotrichosis caused by *Sporothrix brasiliensis*. **Nature: International journal of science**, Rio de Janeiro, v. 9074, n. 8, p.2045 - 2322, 13 jun. 2018. Disponível em: [Características clínicas, carga fúngica, coinfeções, alterações histológicas da pele e resposta ao tratamento com itraconazol de gatos com esporotricose causada por Sporothrix brasiliensis | Relatórios Científicos](#). Acesso em: 9 nov. 2024.

SOUZA, Y. V. **Desenvolvimento, caracterização e avaliação da eficácia de uma suspensão injetável de itraconazol para tratamento da esporotricose felina.** 2022. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022. Disponível em: [Dissertação de Mestrado - Yamara Viana Sousa.pdf](#). Acesso em: 28 abr. 2025.

ESTUDO RETROSPECTIVO DAS PRINCIPAIS ALTERAÇÕES RADIOGRÁFICAS EM COLUNA VERTEBRAL EM CÃES E GATOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO DO CENTRO UNIVERSITÁRIO VÉRTICE – UNIVÉRTIX

ACADÊMICOS: Victor Schnayder Oliveira Rodrigues e Yan Petehc dos Reis.

ORIENTADORA: Profa. MSc. Mayara Cristini Ferreira de Aguiar.

LINHA DE PESQUISA: Clínica e Cirurgia Animal.

RESUMO

As alterações de coluna vertebral em pequenos animais fazem parte da rotina na clínica médica veterinária. Dentre os exames complementares de imagem, a radiografia se apresenta como uma técnica acessível e fidedigna. Assim, o presente trabalho teve como objetivo realizar um estudo retrospectivo das principais alterações radiográficas da coluna vertebral em cães e gatos atendidos no Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice – UNIVÉRTIX, entre janeiro de 2023 e janeiro de 2025. A pesquisa, de caráter descritivo, consistiu na análise de imagens radiográficas e levantamento de dados das fichas clínicas dos pacientes, sem distinção de sexo, idade ou raça. A avaliação permitiu identificar os achados radiográficos mais recorrentes, visando a contribuir com a prática clínica veterinária, principalmente no diagnóstico de afecções vertebrais. Dentre as alterações observadas, a discoespondilose deformante foi a mais prevalente, seguida pela diminuição do espaço intervertebral e pela doença do disco intervertebral. Também foram registradas fraturas, vértebras de transição, síndrome da cauda equina, hemivértebra, entre outras. As regiões lombar e toracolombar mostraram-se como as mais acometidas. A radiografia demonstrou ser uma ferramenta essencial na triagem e no diagnóstico inicial das alterações vertebrais, embora apresente limitações frente a lesões discretas ou em regiões complexas. Em tais casos, recomenda-se o uso de exames como tomografia computadorizada ou ressonância magnética para maior precisão. O estudo evidencia a importância do conhecimento das alterações mais comuns e sugere a ampliação do período de análise e a associação com dados clínicos em futuras pesquisas.

PALAVRAS-CHAVE: radiologia; discopatias; vértebras.

1 INTRODUÇÃO

O exame radiográfico é realizado rotineiramente devido ao seu baixo custo, eficiência e rapidez nos resultados, sendo utilizado como exame complementar para o diagnóstico de diversas afecções, como alterações articulares, de coluna e membros, entre outras (Miranda *et al.*, 2018).

As principais alterações de coluna ocorrem com maior frequência na região lombossacra, seguidos por anormalidades em coluna torácica, um dos fatores

predisponentes ao maior acometimento na região lombossacral pode ser a menor extensão do forame intervertebral nesta junção, além de alterações crônicas diminuïrem ainda mais este componente anatômico (Thrall, 2019; Worth, Meij, Jeffrei, 2019).

O trabalho de Torres (2024) observou que as lesões em medula espinhal correspondiam a 0,6% de todos os atendimentos anuais na clínica cirúrgica veterinária. Os atropelamentos como causa de fraturas vertebrais somavam 71,43% de lesões em segmento toracolombar, sendo esta a região mais afetada, demonstrando a importância da avaliação radiográfica como diagnóstico em atendimentos neurológicos.

A realização de exames radiográficos para o diagnóstico de alterações de coluna é essencial, uma vez que esse exame apresenta maior acessibilidade e boa sensibilidade comparada a outros métodos de imagem. Ele permite a visualização de possíveis fraturas, diminuição de espaço intervertebral, formação de entesófitos vertebrais, entre outros (Borsatto *et al.*, 2020).

Outras técnicas que podem ser utilizadas para o diagnóstico de alterações de coluna incluem a tomografia computadorizada (TC), que fornece imagens em 3D, possibilitando a visualização de pequenas estruturas em diferentes ângulos. A ressonância magnética (RM) pode reduzir custos, mesmo sendo um exame mais caro em comparação à TC e à radiografia, pois pode evitar a necessidade de realizar outros métodos de diagnóstico por imagem (Souza, 2022; Völz, 2020).

O conhecimento das alterações mais comuns no exame radiográfico, aliado à correta utilização dos fatores que influenciam a qualidade do exame, é de suma importância para evitar diagnósticos equivocados ou sub-diagnósticos (Prestes *et al.*, 2019).

Objetiva-se com este trabalho oferecer um panorama sobre as principais alterações de coluna vertebral analisando a prevalência das patologias e alterações vistas em todas as radiografias de colunas de cães e gatos realizadas no Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice – UNIVÉRTIX entre 01 de janeiro de 2023 e 01 de janeiro de 2025.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Em vertebrados carnívoros domésticos (cães e gatos), a coluna vertebral é

composta por uma série de ossos irregulares, denominados vértebras e separados pelos discos intervertebrais. Normalmente, uma vértebra é composta por um corpo cilíndrico e achatado no dorso, de extremidade cranial convexa e caudal côncava, um arco, que com o corpo forma o forame vertebral, por onde passa a medula vertebral, pelo processo dorsal ou espinhoso e por processos transversos (Dyce, Sack, Wensveen, 2019).

Já os discos intervertebrais têm como função garantir a estabilidade e proteção da medula, de modo a possibilitar vários movimentos e manutenção da postura correta. Cada região é especializada em desempenhar determinado papel, contribuindo para estabilidade, flexibilidade e o movimento do animal (Mothé *et al.*, 2024).

A coluna vertebral é composta, normalmente, por 50 ossos e dividida em 5 segmentos: cervical, torácico, lombar, sacral e caudal. Cães e gatos possuem 7 cervicais; 13 torácicas; 7 lombares; 3 sacrais e cerca de 20 caudais, podendo haver variações até mesmo na mesma espécie (Carvalho, 2019; Leal, Almeida, Lima, 2011).

Conforme Borsatto *et al.* (2020) 22,12% das alterações manifestaram-se na região lombossacral, sendo a região mais acometida, seguida por 18,58% na região torácica, 8,75% na região cervical, 3,98% na região tóraco-lombar, 3,98% na região sacral e 0,88% na região cérvico-torácica. Ainda segundo o mesmo autor, as alterações mais observadas são a diminuição do espaço intervertebral (36,52%), presença de osteófitos (28,26%), mineralização discal (5,21%), síndrome da cauda equina (5,21%) e a extrusão discal (4,32%), entre outras.

2.1 PRINCIPAIS ALTERAÇÕES DE COLUNA VERTEBRAL

Os principais achados radiográficos relacionados à diminuição do espaço intervertebral incluem o estreitamento intervertebral, estreitamento do espaço intervertebral do processo articular, forame intervertebral pequeno, maior opacidade no interior do forame intervertebral e material mineralizado discoide no canal vertebral. Na presença de osteófitos, podem ser observadas proliferação marginal óssea, formação de pontes osteofíticas em casos mais avançados e presença de bordas ósseas espiculadas ou irregulares nas vértebras (Thrall, 2019).

Os discos intervertebrais são responsáveis por unir as vértebras, permitir o movimento da coluna, além de amenizar e absorver impactos. O teor de água é

diretamente proporcional ao teor de proteoglicanos, que vão diminuindo conforme o avançar da idade, comprometendo as funções desempenhadas pelo disco. Os discos intervertebrais são avasculares e são nutridos por difusão a partir de placas cartilaginosas terminais, que é facilitada pelo movimento anatômico da coluna vertebral (Marinho *et al.*, 2014; Moschen, 2017).

A doença do disco intervertebral (DDIV) é caracterizada pelo deslocamento do disco intervertebral de seu local anatômico, sua ocorrência deve-se à degeneração progressiva com o avançar da idade do animal, um processo normal com o envelhecimento, exceto em casos de origem traumática. Os principais achados radiográficos dessa condição são a diminuição do espaço intervertebral, estreitamento do forame intervertebral, calcificação do disco dentro do canal vertebral ou espaço intervertebral e alteração na opacidade da linha de gordura epidural, sugerindo compressão medular. Essa condição também pode ser uma consequência de espondilose deformante (Marinho *et al.*, 2014; Moschen, 2017; Thrall, 2019).

A extrusão discal intravertebral ou nódulo de Schmorl ocorre quando há uma extrusão discal para dentro do corpo vertebral, sendo uma afecção rara em pequenos animais e nas demais espécies, manifestando-se de formas variáveis, podendo ser este um possível motivo para seu raro diagnóstico (Villanova Junior, 2019).

Em cães e gatos, as principais causas de injúrias neurológicas são os traumas, que causam lesões medulares agudas. Traumas medulares podem ocasionar vários impactos externos como fratura, subluxação, luxação, hemorragia, hematomas, lesões compressivas e, até mesmo, síndrome da cauda equina caso acometa a região lombossacral (Pereira *et al.*, 2019).

A maioria das fraturas ocorrem entre junções móveis e imóveis da coluna, conhecidos como segmentos transicionais, como a região lombossacral, toracolombar, cervicotorácica e atlantoaxial ou atlanto-occipital. As forças responsáveis pelas fraturas ou luxações da coluna são extensão ou flexão, torção e compressão. Os principais achados radiográficos esperados envolvem a visualização da fratura, luxação ou subluxação propriamente dita ou visualização do objeto causador, um projétil por exemplo. Em caso de suspeita clínica, esses traumas podem acometer qualquer região da vértebra, porém os componentes mais comumente afetados são corpo, processos

transversos e processo espinhoso da vértebra (Pereira *et al.*, 2019; Silva, 2013).

Traumas vertebrais medulares são relativamente comuns na clínica de pequenos animais e estão, frequentemente, relacionados a fraturas, subluxações e luxações vertebrais. Considerando a necessidade de um trauma intenso para provocar essas enfermidades, as causas mais comuns são acidentes automobilísticos e quedas de grandes alturas. Fraturas ou luxações que comprometam dois ou três segmentos são considerados instáveis, sendo indicado o tratamento cirúrgico com implante de fixação interna onde parafusos e cimento ósseo de polimetilmetacrilato é considerado o padrão ouro (Diamante *et al.*, 2020).

Na síndrome da cauda equina, o exame radiográfico concentra-se na região lombossacral, especialmente na última vértebra lombar e na primeira vértebra sacral (L7-S1). Possíveis anormalidades incluem osteocondrose sacral, presença de vértebra transicional ou extra numérica, além de alterações congênitas (Guimarães, 2018).

Dentre as alterações congênitas, podem ser citadas as hemivértebras, caracterizadas pela falha na formação do corpo vertebral, ocorrendo nos estágios tardios da condrificação e ossificação embrionária por uma falha na vascularização local quando a anatomia já está definida. Não há, no entanto, alterações anatômicas na medula espinhal em casos mais leves, porém, em casos mais severos — em que há comprometimento da passagem normal do canal —, pode também ocasionar alterações de curvatura, conhecidas como escoliose, cifose e lordose. Essas curvaturas anormais na coluna podem ser um desafio no diagnóstico da afecção pela dificuldade no posicionamento radiográfico e são encontradas mais frequentemente em raças braquicefálicas e com cauda helicoidal, como buldogues inglês, buldogues francês, Boston terrier, pug (Carvalho, 2015; Leal, Gomes, 2011).

As alterações de curvatura podem ser visualizadas em exames radiográficos. Contudo, as alterações medulares não são tão visíveis por esse método. Nesses casos, a mielografia pode ser associada para a visualização de um possível comprometimento de estruturas neurais. A alteração de coluna congênita mais comum ocorre principalmente na porção toracolombar, sendo também a que mais causa alterações neurológicas entre as congênitas. (Carvalho, 2015; Leal, Gomes, 2011; Mothé *et al.*, 2024).

Agenesia vertebral é a ausência da vértebra, sendo facilmente visualizada no exame radiográfico simples, e ocorre mais comumente nos segmentos torácico e lombar de cães e raramente em cervicais (Leal 2022).

A má-formação do processo transversal é frequentemente observada na apresentação de vértebras transicionais, as quais assumem características atípicas de outros segmentos. Isso pode se manifestar de duas formas: pela ausência de um ou ambos os processos transversos em vértebras onde deveriam estar presentes, ou, inversamente, pela presença de um processo transversal em uma vértebra onde não deveria haver (Kubaski, 2017).

3 METODOLOGIA

Foi feito um estudo de caráter descritivo retrospectivo em que as radiografias foram obtidas a partir do equipamento sistema de radiografia digital portátil da OR Technology, modelo Leonardo DR mini. Os dados foram analisados a partir das imagens radiográficas de coluna vertebral de cães e gatos provenientes de fichas clínicas de animais atendidos no Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice – Univértix, na cidade de Matipó em Minas Gerais, entre 01 de janeiro de 2023 e 01 de janeiro de 2025.

As imagens foram analisadas e comparadas, independentemente de raça, sexo e idade, e verificadas quais patologias e achados radiográficos prevaleceram no tempo descrito.

Os resultados obtidos foram analisados utilizando *Microsoft Office Excel* e apresentados por estatística descritiva e colocados em quadros para proporcionar melhor visualização e foram feitos cálculos individuais em porcentagem de cada lesão encontrada em relação ao total de alterações.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliadas radiografias de 84 animais, sendo 81 cães e 3 gatos. Dentre estas, dos 54 animais que apresentaram alguma anormalidade foram identificadas 80 alterações. Entre os animais avaliados, 11 não tiveram sexo identificado e 17 não constava a idade.

O perfil dos animais avaliados quanto ao sexo, à idade e à espécie encontra-se

descrito nas Tabelas 1 e 2. Observou-se uma leve predominância de exames realizados em fêmeas em comparação aos machos. No que se refere à faixa etária, verificou-se que a maior parte dos animais estava compreendida entre as categorias de 0 a 5 anos e de 6 a 10 anos. Ressalta-se, ainda, a ocorrência de casos nos quais não foi possível identificar com precisão a idade dos indivíduos avaliados.

Tabela 1 - Classificação dos exames analisados quanto ao sexo de animais atendidos entre 1 de janeiro de 2023 a 1 de janeiro de 2025 no Hospital Veterinário Univértix - Departamento de Diagnóstico por Imagem

	Cães	Gatos
Machos	34	2
Fêmeas	36	1
sexo não identificado	11	0
Total	81	3

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 2 - Classificação dos exames avaliados quanto a idade de animais atendidos entre 1 de janeiro de 2023 a 1 de janeiro de 2025 no Hospital Veterinário Univértix - Departamento de Diagnóstico por Imagem

	Cães	Gatos
0-5 anos	24	0
6-10 anos	24	0
> 10 anos	18	1
Sem idade informada	15	2
Total	81	3

Fonte: Dados da pesquisa

Durante o levantamento de dados, foram analisados exames de 84 animais, sendo que 34 não apresentaram alterações visíveis ao exame radiográfico e os outros 50 apresentaram um total de 80 alterações, incluindo alterações adquiridas e congênitas na qual estão exibidas e suas porcentagens apresentadas nas Tabelas 3 e 4 baseadas neste número total de alterações.

O exame radiográfico é o exame de primeira linha mais comum para análise de pacientes com dor ou sintomas neurológicos pela sua ampla disponibilidade na medicina veterinária. No entanto, a coluna vertebral é um componente anatomicamente complexo, exigindo posicionamento simétrico para correta avaliação e, a depender do segmento estudado, são necessários vários pontos de centralização do feixe de radiação ionizante, sendo que, conforme a distância do feixe aumenta, maior será a distorção da imagem da vértebra e dos espaços intervertebrais, o que pode alterar a percepção de alterações na região radiografada (Thrall, 2019).

Recomenda-se, idealmente, a tranquilização ou contenção química do paciente

para correto posicionamento. O exame radiográfico deve ser usado como um método de imagem para triagem rápida, sendo necessárias, no mínimo, duas projeções ortogonais. Porém é preferível a utilização de métodos mais sensíveis como a TC em casos onde há suspeita de subluxações ou fraturas discretas, por exemplo, sendo o método de escolha para quadros de traumas de coluna de humanos e deve ser utilizado sempre que possível em cães e gatos nestes casos. A RM é considerada padrão-ouro para quase todas as afecções de medula espinhal e tecidos moles paravertebrais (Baumhardt, 2024).

Nos demais exames, as alterações de origem adquirida e congênita encontradas podem ser ranqueadas em ordem decrescente, como descrito nas tabelas a seguir (Tabela 3 e 4).

Tabela 3 - Alterações analisadas de origem adquirida atendidas entre 1 de janeiro de 2023 a 1 de janeiro de 2025 no Hospital Veterinário Univértix - Departamento de Diagnóstico por Imagem

Doença	Nº de Alterações	Percentual(%)
Discoespondilose Deformante	21	26,25
Diminuição de espaço intervertebral	13	16,25
DDIV	11	13,75
Fratura	7	8,75
Síndrome da Cauda Equina	5	6,25
Implantes Metálicos	3	3,75
Subluxação	2	2,5
Osteólise	1	1,25
Nódulo De Schmorl	1	1,25
Luxação	1	1,25
Total	65	81,25

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 4 - Alterações encontradas de origem congênita atendidas entre 1 de janeiro de 2023 a 1 de janeiro de 2025 no Hospital Veterinário Univértix - Departamento de Diagnóstico por Imagem

Doença	Nº de alterações	Percentual %
Hemivértebra	5	6,25

Vértebra de transição	5	6,25
Agenesia vertebral	2	2,5
Má formação de processo transverso	1	1,25
Fusão vertebral	1	1,25
Cifoescoliose	1	1,25
Total	15	18,75

Fonte: Dados da pesquisa

Os segmentos vertebrais mais acometidos foram a região lombar (33,73%), seguida de toracolombar (20,48%), torácica (16,87%), lombossacra (13,25%), cervical (12,05%) e sacral (3,61%). No estudo de Borsatto *et al.* (2020), a maior ocorrência de alterações também foi em região lombar (42,48%). Entretanto, as maiores ocorrências se diferem, onde a segunda maior ocorrência é lombossacra (22,12%), seguida de alterações torácicas e cervicais, corroborando parcialmente com o presente estudo.

A afecção mais comumente vista foi a discoespondilose deformante, com 21 casos (26,25%), também indo ao encontro do trabalho de Borsatto *et al.* (2020) que encontraram entesófitos vertebrais em 28,26% das alterações observadas. Porém, os autores relataram que a alteração mais encontrada foi a diminuição do espaço intervertebral (36,52%).

A segunda alteração mais observada foi a diminuição de espaço intervertebral, sendo 13 casos (16,25%). Já no estudo de Silva (2015) esta alteração foi a mais frequente (40,10%), seguida de espondilose deformante (24,72%).

No trabalho de Santoro e Arias (2018), a região mais acometida pela diminuição de espaço intervertebral foi toracolombar com 61,54%, seguida da região cervical e cervicotorácica. Já no presente trabalho, a região mais acometida foi a toracolombar (46,15%) seguida pela cervical (30,77%), lombar (15,38%) e por fim a torácica (7,69%).

Foram encontrados 7 casos de fratura (8,75%), 2 casos de subluxação (2,5%) e 1 caso de luxação (1,25%), sendo que 5 dos casos de fraturas ocorreram em vértebras lombares (71,43%) e 2 (28,57%) em cervicais e em 3 destas fraturas houve necessidade do uso de implantes metálicos para correção da lesão, sendo 2 em segmento lombar e 1 em toracolombar. Com relação a esses casos traumáticos, os locais mais afetados foram a região lombar com 7 casos (70%), 2 em cervicais (20%) e 1 caso em vértebra torácica

(10%), discordando do estudo de Mendes e Arias (2012), em que foram analisados apenas traumas vertebrais. A maior casuística de lesão foi documentada em região toracolombar (52,63%), seguida da região lombossacra (19,30%), lombar (17,54%) e cervical (10,53%).

A hemivértebra é caracterizada pelo formato triangular ou de cunha, ocorrendo pela formação incompleta ou assimétrica da vértebra. No estudo de Leal (2022), em que foi analisada a casuística de alterações congênicas de coluna, a principal encontrada foi hemivértebra (17,08%) e a maioria (75%) localizada em vértebras torácicas. No presente trabalho, foram encontrados 5 casos (6,25%), 3 em vértebras torácicas (60%), 1 em toracolombar (20%) e 1 em segmento lombar (20%), sendo a alteração de origem congênita mais comum, alinhando-se em partes com o trabalho citado.

Também observou-se um caso de má formação de processo transversal em L1 e L2, o que é mais comum em raças braquicefálicas como neste caso, em que o indivíduo era um American Bully e também apresentava hemivértebra em L4 e discoespondilose deformante de T13 a L7, como enfatizado no estudo de Estevam *et al.*, (2022), comumente filhotes braquicefálicos com alterações congênicas apresentam duas ou mais dessas afecções como descrito acima.

No presente estudo, foram identificados 5 casos de síndrome da cauda equina (6,25%) e 11 casos de doença do disco intervertebral (13,75%). As alterações vistas ao exame radiográfico incluem diminuição das interlinhas radiográficas dos processos articulares intervertebrais, diminuição de espaço intervertebral pequeno e aumento da radiopacidade e material do disco intervertebral mineralizado no interior do canal (Baumhardt, 2024). Ambas as doenças estão associadas aos mesmos sinais clínicos e o desenvolvimento da DDIV, frequentemente culminando no posterior desenvolvimento da síndrome da cauda equina (Zang, 2012).

Foram observados 2 casos de sacralização de vértebra lombar (2,5%), 2 lombarização de sacral (2,5%) e 1 caso de toracalização de lombar (1,25%). No presente trabalho, não foi encontrado nenhum caso em vértebras torácicas, ao passo que, no estudo de Leal (2022), a vértebra transicional mais diagnosticada foi torácica (46,26%), seguida de lombar (12,09%), cervical (1,42%) e por último em vértebras sacrais (0,35%).

A osteólise vista em 1 caso, na vértebra L4, pode estar associada a uma neoplasia

primária, secundária originária de metástase, entre outros. Tumores primários têm maior probabilidade de causar lise cortical, estas áreas líticas podem ser vistas em osteossarcomas ou condrossarcomas por exemplo, sendo que no estudo de Auger e Springer (2021) todos os tumores epiteliais e 71% dos tumores mesenquimais apresentaram osteólise. A RM é um método diagnóstico importante em afecções de tecidos moles, porém a coleta de material é indispensável e considerada padrão-ouro para diagnóstico definitivo (Auger; Springer, 2021).

Foi encontrado 1 caso de nódulo de Schmorl ou hérnia intervertebral, sendo uma afecção rara, como observado no estudo de Gaschen, Haeni e Lang (1995) em que foram relatados quatro casos e, segundo os próprios autores, não havia nenhum relato em cães até sua publicação.

Também foi visto um caso, como descrito abaixo, de fusão vertebral ou vértebra em bloco presentes em vértebras cervicais, torácicas e lombares, onde não se vê o espaço intervertebral ou é avistado uma pequena parte. É importante sua diferenciação para discoespondilite, fratura ou luxação em casos avançados, pois essas fusões são mais comuns em vértebras cervicais (Kubaski, 2017).

Houve um caso totalmente atípico de um felino com diversas alterações: hemivértebras torácicas e lombares, fusão de vértebras cervicais, torácicas e lombares, agenesia de vértebras cervicais, torácicas e lombares e cifoescoliose. Embora todas as alterações citadas sejam encontradas na literatura veterinária, não foram encontrados estudos que correlacionem a grande variedade de alterações encontradas em um único indivíduo felino.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com as análises realizadas, as alterações mais presentes foram discoespondilose deformante (26,25%), diminuição de espaço intervertebral (16,25%), DDIV (13,75%), fratura (8,75%), síndrome da cauda equina (6,25%). E dentre as alterações congênitas as mais vistas foram hemivértebra (6,25%) e vértebras de transição com 6,25% dos casos totais. A análise retrospectiva permitiu mapear de forma clara e objetiva as afecções mais frequentemente observadas por meio de radiografias, fornecendo dados relevantes para a prática clínica veterinária.

Salienta-se, portanto, a importância da ampliação do período de análise, a inclusão de exames complementares e a correlação mais profunda entre os achados radiográficos e os sinais clínicos apresentados pelos animais, a fim de enriquecer ainda mais a compreensão sobre a abordagem diagnóstica das patologias da coluna vertebral em pequenos animais.

REFERÊNCIAS

AUGER, M; HECHT, S; SPRINGER, C. M. Magnetic Resonance Imaging Features of Extradural Spinal Neoplasia in 60 Dogs and Seven Cats. **Frontiers in Veterinary Science**, Lausanne, v. 7, p. 610490, jan. 2021. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2020.610490/full>. Acesso em: 6 jun. 2025.

BAUMHARDT, R. **Contribuições radiográficas no diagnóstico e no planejamento cirúrgico de afecções da coluna vertebral em cães**. 2024. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2024. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/31864/TES_PPGMV_2024_BAUMHARDT_RAQUEL.pdf?sequence=1 HYPERLINK
"https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/31864/TES_PPGMV_2024_BAUMHARDT_RAQUEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y"& HYPERLINK
"https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/31864/TES_PPGMV_2024_BAUMHARDT_RAQUEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y"isAllowed=y. Acesso em: 21 mai. 2025.

BORSATTO, C. M; PEREIRA, T. H. V; ARDUINO, L. R. R; TARTAGLIA, G. M. B; ALMEIDA, L. C. S. Estudo retrospectivo das principais alterações de coluna vertebral diagnosticadas radiograficamente em animais domésticos (2016–2019). **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 2558–2563, jul/set, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/16951>. Acesso em: 25 abr. 2025.

CARVALHO, A. **Anatomia comparada da coluna vertebral de cães e gatos**. 2. ed. São Paulo: Editora Veterinária, 2019.

CARVALHO, M. C. F. Hemivértebra em cães – Revisão de literatura. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP (mv&z)**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 16–21, 2015. Disponível em: <https://www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/download/28126/29560/>. Acesso em: 25 maio 2025.

DIAMANTE, G. A. C; MARINHO, P. V. T; DAL-BÓ, I. S; BREGADIOLI, T; PAES, F; REGO, R. O; MONTEIRO, B. F; GALEAZZI, V. S; MACEDO, A. S; FERRIGNO, C. R. A. Complicações clínicas de longo prazo associadas ao uso de polimetilmetacrilato na

estabilização da coluna vertebral de cães e gatos: série de casos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 41, p. 2453–2462, 2020. Supl. 1. Disponível em: [https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/semina-ciencias-agrarias/41-\(2020\)-05,-supl.-01/complicacoes-clinicas-de-longo-prazo-relacionadas-ao-uso-de-pino-ou-pa/](https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/semina-ciencias-agrarias/41-(2020)-05,-supl.-01/complicacoes-clinicas-de-longo-prazo-relacionadas-ao-uso-de-pino-ou-pa/). Acesso em: 23 mai. 2025.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSVEEN, J. **Tratado de anatomia veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019.

ESTEVAM, M. V.; BERETTA, S.; SMARGIASSI, N. F.; APPARICIO, M.; TONIOLLO, G. H.; PEREIRA, G. T. Malformações congênitas em cães braquicefálicos: Um estudo retrospectivo. **Frontiers in Veterinary Science**, Lausanne, v. 9, p. 981923, out. 2022. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2022.981923/full>. Acesso em: 1 jun. 2025.

GASCHEN, L.; LANG, J.; HAENI, H. Intravertebral disc herniation (Schmorl's node) in five dogs. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, [s. l.], v. 36, n. 6, p. 509-516, 1995. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1740-8261.1995.tb00304.x>. Acesso em: 6 jun. 2025.

GUIMARÃES, J. R. **Síndrome da cauda equina**: diagnóstico e tratamento. 1. ed. Belo Horizonte: Editora Veterinária, 2018.

KUBASKI, R. **Malformações vertebrais caninas**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/170673>. Acesso em: 16 mai. 2025.

LEAL, D. L.; GOMES, L. A. Hemivértebra em cães e gatos. **PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, Londrina, v. 5, n. 32, ed. 179, 2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/316902099>. Acesso em: 13 mai. 2025.

LEAL, F. S.; ALMEIDA, P. C.; LIMA, T. S. **Coluna vertebral de mamíferos domésticos: aspectos anatômicos e clínicos**. São Paulo: Manole, 2011.

LEAL, I, P. **Alterações congênitas em coluna vertebral de cães atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Medicina Veterinária, Uberlândia, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/37334/1/Altera%C3%A7%C3%B5esCong%C3%AAnitasColuna.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2025.

MARINHO, P. V. T.; ARIAS, M. V. B.; ZANI, C. C.; MINTO, B. W. Doença do disco intervertebral Hansen tipo II em cães: fisiopatologia, abordagem clínico-cirúrgica e controvérsias. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 3, p. 1395–1414, maio/jun, 2014. Disponível em: https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/download/14819/pdf_338/78

127. Acesso em: 21 mai. 2025.

MENDES, D. S.; ARIAS, M. V. B. Traumatismo da medula espinhal em cães e gatos: estudo prospectivo de 57 casos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 32, n. 12, p. 1304–1312, dez, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/YZDGxqzhDfKckL5mY6TgfSx/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 25 abr. 2025.

MIRANDA, F. G.; LEMPEK, M.R.; NEPOMUCENO A. C.; TÔRRES R. C. S. Principais alterações radiográficas não traumáticas da coluna vertebral em pequenos animais. [s. l.]: **Medvep – Revista Científica de Medicina Veterinária – Pequenos Animais e animais de estimação**, 2018. Disponível em: <https://medvep.com.br/principais-alteracoes-radiograficas-nao-traumaticas-da-coluna-vertebral-em-pequenos-animais/>
Acesso em: 16 set. 2024.

MOSCHEN, L. **Doença do disco intervertebral cervical e toracolombar em pequenos animais**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/171573>. Acesso em: 21 mai. 2025.

MOTHÉ, G. B; CARBONE, F. S; ALVES, A. I. V. S; BOMFIM, L. H. A.; ABREU, G. A; OLIVEIRA, D. S; SILVA, I. D'M. C. G; FERREIRA, E. M. M. S; SOUZA, M. N; MENDES JÚNIOR, A. F. Anatomia da coluna dos cães e implicações clínicas de malformações vertebrais. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 13, n. 6, 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v13i6.46029>. Acesso em: 10 nov. 2025.

PEREIRA, D. T; SCHWAB, M. L; FERRARIN, D. A; RIPPLINGER, A; AIELLO, G; HERCULANO, L. F; WRZESINSKI, M. R; RAUBER, J. S; MORO, S. S; MAZZANTI, A. Fraturas e luxações vertebrais em cães. **Acta Scientiae Veterinariae**, Curitiba, v. 47, supl. 1, p. 1684, out 2019. Supl. 1. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/ActaScientiaeVeterinariae/article/view/95140>. Acesso em: 21 mai. 2025.

PRESTES, R. S.; COELHO, N. G. D.; PINTO, P. C. O.; SANTOS, A. B.; GOMES, P. P. R.; SOUZA, I. P.; PAULA, T.; SOUZA, A. C. F.; TORRES, R. C. S.; NEPOMUCEN, A. C. Exames radiográficos e ultrassonográficos em pequenos animais: riscos de interpretação. **ARS VETERINÁRIA**, Jaboticabal, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 127–137, 2019. Disponível em: <https://arsveterinaria.org.br/index.php/ars/article/view/1230/1169>. Acesso em: 15 out. 2024.

SANTORO, M. B.; ARIAS, M. V. B. Complicações observadas em cães e gatos com doenças neurológicas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 38, n. 6, p. 1159–1171, jun. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/HhJDktSVZFLRcL9pMVSkRbJ/>. Acesso em: 5 jun. 2025.

SILVA, A. B. **Abordagem radiográfica de emergências clínicas de cães e gatos politraumatizados atendidos na triagem do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande Centro de Saúde e Tecnologia Rural Campus de Patos, Patos, 2013. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/24233>. Acesso em: 23 abr. 2025.

SILVA, A. L. B. **Estudo retrospectivo dos achados radiográficos em coluna vertebral de cães com alterações na marcha**. 2015. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2015. Disponível em: <https://tede.ufrj.br/jspui/bitstream/jspui/1558/2/2015%20-%20Andr%C3%A9%20Luiz%20Blaschikoff%20da%20Silva.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2025.

SOUZA, Y. C. P.; **Diagnóstico de Extrusão de disco intervertebral toracolombar em cão através de ressonância magnética - Relato de caso**. 2022. Trabalho Conclusão de Curso, Graduação em Medicina Veterinária, Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Catarina. Curitibanos, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/238544>. Acesso em: 15 out. 2024.

THRALL, D. E.; **Diagnóstico de Radiologia Veterinária**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595150515/pages/recent>. Acesso em: 12 set. 2024.

TORRES, T. P. **Traumatismos de medula espinhal em cães e gatos: estudo retrospectivo**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2024. Disponível em <https://repositorio.unesp.br/items/39408b7f-831b-4f86-91a6-86797d99338f>. Acesso em: 24 nov. 2024.

VILLANOVA JUNIOR, J. A; DIPP, G; SILVA NETO, B. P; BALARDINI, J. L. M; ISAKA, L. J. E; REUSING, M. S. O; ENGRACIA FILHO, J. R. **Hérnia de disco sequestrada em cão. Acta Scientiae Veterinariae**, Curitiba, v. 47, p. 456, dez, 2019. Disponível em: [https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/acta-scientiae-veterinariae/47-\(2019\)-suppl.1/hernia-de-disco-sequestrada-em-cao/](https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/acta-scientiae-veterinariae/47-(2019)-suppl.1/hernia-de-disco-sequestrada-em-cao/). Acesso em: 16 mai. 2025.

VÖLZ, M. G. **Uso de radiografia simples e da tomografia computadorizada no diagnóstico da doença intervertebral em cães: estudo comparativo**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Curso de Medicina Veterinária, Escola Superior São Francisco de Assis, Santa Teresa, 2020. Disponível em: https://www.esfa.edu.br/arquivo/TCCs/VETERIN%C3%81RIA/TCCs_2020/TCC_VETERINARIA_07.pdf. Acesso em: 10 out. 2024.

WORTH, A; MEIJ, B; JEFFERY, N. Canine degenerative lumbosacral stenosis: prevalence, impact and management strategies. **Veterinary Medicine: Research and**

Reports, v. 10, p. 169–183, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.2147/VMRR.S180448>. Acesso em: 19 jun. 2025.

ZANG, L. **Doença do disco intervertebral (DDIV)**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/69801?locale-attribute=pt_BR. Acesso em: 25 abr. 2025.

FRATURA DO ATLAS (C1) E SUAS COMORBIDADES EM ÉGUA DA RAÇA MANGALARGA MARCHADOR: RELATO DE CASO

Acadêmicos: Leonardo Teixeira Vieira e Victor Hugo Ribeiro Braga

Orientador: Prof. Msc. Guilherme Henrique Lopes Soares

Linha de pesquisa: Pesquisa clínica e cirurgia animal.

RESUMO:

Os equinos desempenham papel relevante na economia nacional e internacional, estando sujeitos a diversas enfermidades, especialmente musculoesqueléticas, devido ao seu porte físico e comportamento ativo. Entre essas, as fraturas vertebrais cervicais se destacam por sua gravidade clínica e potencial comprometimento neurológico. O diagnóstico depende de avaliação neurológica criteriosa, exames de imagem e histórico clínico compatível. O presente trabalho teve como objetivo relatar um caso de fratura parcial da primeira vértebra cervical (atlas) em uma égua da raça Mangalarga Marchador, gestante, atendida no Hospital Veterinário do Centro Universitário Univértix, em Matipó/MG. A paciente apresentou sinais neurológicos, como ataxia, déficit de propriocepção e convulsão, além de disfunção cecal no curso clínico. O tratamento conservador incluiu imobilização com colar cervical adaptado, uso de antiinflamatórios não esteroidais (AINEs), corticosteroides, anticonvulsivantes, complexos vitamínicos, cálcio e magnésio. A suplementação com vitamina E e B1 teve como objetivo suporte neuroprotetor. A disfunção cecal e a suspeita de síndrome vagal exigiram intervenção cirúrgica (celiotomia e bypass intestinal). Apesar da perda fetal no pós-operatório, a paciente apresentou recuperação clínica satisfatória, com consolidação óssea visível por radiografia e retorno às atividades atléticas. O caso reforça a importância da abordagem terapêutica multidisciplinar e individualizada, especialmente em fraturas cervicais associadas a comorbidades sistêmicas.

PALAVRAS-CHAVE: fratura; atlas; equino; trauma.

1. INTRODUÇÃO

Os equinos possuem relevante importância zootécnica e econômica no cenário nacional e internacional, atuando em diferentes setores, como esportes, lazer, tração animal e reprodução. Em virtude de seu comportamento ativo, aliado ao seu porte físico avantajado, esses animais estão sujeitos a diversas lesões musculoesqueléticas, incluindo aquelas que acometem o esqueleto axial

(Wennerstrand *et al.*, 2010).

As fraturas vertebrais acometem diversas espécies domésticas, geralmente com quadro clínico agudo e não progressivo. Essas fraturas apresentam um

quadro clínico de início abrupto, frequentemente com sinais neurológicos evidentes, embora sem evolução contínua dos sintomas. O diagnóstico precoce e o tratamento adequado são essenciais para a recuperação do animal. Além de traumas diretos, a fragilidade óssea pode predispor à ocorrência dessas fraturas. Certas práticas de manejo, como pisos escorregadios, agrupamento de animais de diferentes tamanhos ou idades e animais com crescimento acelerado podem aumentar o risco de fraturas (Rebhun, 1995).

Além disso, a falta de dietas balanceadas para cada fase da vida, que exigem maior demanda fisiológica de cálcio e fósforo, bem como o manejo inadequado de atividades físicas também contribuem para a predisposição a lesões vertebrais, exacerbando a fragilidade óssea e aumentando o risco de traumas. A identificação precoce desses fatores predisponentes, aliada à implementação de medidas preventivas no manejo, é essencial para minimizar a ocorrência dessas fraturas em equinos (Sherman, 1987).

Fraturas completas da coluna podem causar compressão e ruptura da medula espinhal, resultando em paralisia flácida caudal à lesão. O diagnóstico baseia-se na avaliação neurológica, radiografias, mielografia contrastada e, em alguns casos, análise do líquido cefalorraquidiano (Thomassian, 2005).

A paralisia de início súbito auxilia no diagnóstico diferencial de outras condições compressivas. Exames complementares, como tomografia e ressonância magnética, podem ser utilizados para uma análise mais detalhada. O tratamento varia entre manejo conservador e cirurgia, dependendo da gravidade da lesão. O prognóstico é reservado e depende da extensão da lesão e da rapidez no início do tratamento. Em casos de cirurgia, opta-se pela ostectomia subtotal dos processos espinhosos, com recuperação entre 8 e 12 semanas (Dixon, 2018).

Em casos de fraturas cervicais estáveis com comprometimento neurológico mínimo ou ausente, o tratamento conservador pode ser eficaz. Esse tratamento inclui o uso de anti-inflamatórios não esteroides (AINEs) para controlar a dor e a inflamação, bem como a imobilização do pescoço para evitar movimentos que

possam agravar a lesão. Um estudo relatou sucesso no tratamento conservador de um potro da raça Árabe com subluxação cervical, utilizando um estabilizador externo de pescoço, com recuperação completa da função neurológica (Licka, *et al.*, 2014).

Os sinais clínicos dependem de vários fatores como local lesado, o grau de compressão medular e o envolvimento das regiões anatômicas (George, 1996). O primeiro sinal de trauma cervical pode ser a presença de dor, podendo evoluir para deficiências neurológicas motoras, sensoriais e autonômicas. Por isso, torna-se necessário realizar um exame neurológico detalhado. A precocidade no diagnóstico direciona o tratamento correto, minimizando sequelas permanentes ou até mesmo o óbito do animal (Taylor *et al.*, 2010).

Embora as fraturas vertebrais sejam comuns em equinos, os relatos de casos são escassos na literatura (Silver, 2012). Para prevenir lesões na coluna cervical dos equinos, é fundamental adotar práticas de manejo adequadas, como a utilização de pisos antiderrapantes, o treinamento adequado, o uso de equipamentos de proteção e a supervisão durante atividades de risco. Além disso, é importante realizar exames periódicos de saúde para detectar precocemente qualquer sinal de lesão ou fragilidade óssea. O objetivo do presente trabalho é relatar um caso de fratura da primeira vértebra cervical (Atlas) e suas comorbidades em um equino, atendido no Hospital Veterinário do Centro Universitário Univértix, localizado na cidade de Matipó, MG.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O esqueleto do cavalo é formado por 205 ossos. A coluna vertebral é constituída por sete vértebras cervicais (C1-C7), dezoito vértebras torácicas (T1-T18), seis vértebras lombares (L1-L6), cinco vértebras sacrais fundidas (S1-S5) e de 15 a 21 vértebras coccígeas (Mendes *et al.*, 2013).

As primeiras vértebras cervicais, denominados atlas (C1) e áxis (C2), apresentam anatomia específicas que favorecem a mobilidade e o suporte da cabeça. O atlas é achatado sem corpo vertebral, sendo composto por arco dorsal e ventral com proeminências laterais denominadas de “asas do atlas”. Essa estrutura permite a flexão e a extensão da cabeça, sendo fundamental para a mobilidade

cervical. Sua anatomia única o torna suscetível a lesões por forças axiais aplicadas ao crânio, como as observadas em quedas ou colisões. Já o áxis apresenta um grande processo espinhoso na face dorsal e uma projeção cranial que se acomoda na fóvea do atlas, denominado processo odontoide. As vértebras subsequentes (C3, C4, C5 e C6) são alongadas, com processos espinhosos rudimentares, porém com grandes processos transversos. A vértebra C7 se diferencia das demais por apresentar um corpo vertebral ligeiramente menor, mais largo e achatado (Souza *et al.*, 2012).

A força e a rigidez são as principais propriedades do osso. Cada tipo de força que atua sobre ele provoca respostas biomecânicas diferentes e depende de fatores como: geometria óssea, estrutura, tipo e intensidade da carga aplicada, além da frequência dessa aplicação única ou constante (Nixon, 2020).

As regiões mais afetadas são a cervical craniana e a caudal torácica. Esse tipo de lesão pode resultar em danos locais, como rupturas de tendões e ligamentos, fraturas de vértebras, deslocamentos ou subluxações articulares. Além disso, os animais apresentam dor intensa, perda imediata da propriocepção consciente e comprometimento das funções motoras voluntárias na área lesionada (Guirro, 2012).

A medula do animal pode ser lesionada pelo próprio osso fraturado ou por aumento da pressão no canal medular, sendo estas as formas mais graves de lesão (como ocorre em casos de compressão medular por trauma e edema). Tais ocorrências podem causar sinais clínicos neurológicos como déficit na propriocepção, paresia, paralisia flácida em casos de comprometimento funcional grave e até levar ao óbito do animal (Bueno, 2017).

Lesões na região cervical da medula espinhal podem afetar os membros torácicos e pélvicos de maneiras distintas. Por exemplo, lesões entre C1 e C5 geralmente resultam em tetraparesia ou tetraparalisia espástica, com reflexos normais ou aumentados, afetando tanto os membros torácicos quanto os pélvicos. Já as lesões entre C6 e T2 podem causar paresia ou paralisia espástica nos

membros pélvicos e flácida nos membros torácicos, com atrofia muscular nos membros torácicos e déficit proprioceptivo em ambos os grupos de membros (Basile, 2019).

A avaliação das lesões na coluna vertebral em equinos é realizada por meio de radiografias contrastadas (mielografia), as quais são essenciais para a detecção de compressões medulares. Exames mais sofisticados como a tomografia computadorizada (TC) e a ressonância magnética (RM) são muito úteis para detalhar a extensão da lesão, entretanto, esses recursos não estão disponíveis para a maioria dos veterinários (Hudson e Mayhew, 2005).

A ressonância magnética e a tomografia computadorizada têm ganhado destaque no diagnóstico de lesões cervicais em equinos, especialmente quando os métodos convencionais não fornecem clareza diagnóstica. Estudos recentes mostram que a tomografia helicoidal associada à reconstrução 3D melhora significativamente a detecção de fraturas e compressões medulares sutis (Meyers *et al.*, 2022).

Já a mielografia, técnica amplamente utilizada em equinos que apresentam sinais clínicos indicativos de afecção medular, é tradicionalmente realizada na região subaracnoideo atlanto-occipital, na linha média dorsal, sob anestesia geral. O uso de contraste positivo neste procedimento tem se mostrado eficaz na avaliação de estenoses do canal vertebral cervical e na detecção de locais de compressão medular, quando presentes. Fatores como o tipo de agente contrastante — sendo a metrizamida, um meio não iônico anteriormente utilizado, atualmente obsoleto — e o volume administrado (tipicamente entre 85 e 100 ml em animais adultos) têm sido descontinuados devido à alta ocorrência de efeitos adversos (como convulsões, rigidez muscular, hérnia, desorientação, entre outros).

Estudos mais recentes relatam o uso da mielografia com o animal em estação, sob sedação, utilizando o contraste ioexol administrado por via lombossacral, o que demonstrou ser uma abordagem diagnóstica viável (Aleman *et al.*, 2014).

Para a realização de radiografias da região cervical, é importante considerar as restrições principais, como sensibilidade ou dor no pescoço, postura anormal da cabeça ou pescoço, ataxia, claudicação mais evidente em membros torácicos e

históricos de trauma nessa área. Esse exame de imagem é realizado com o animal em pé, podendo ser necessário o uso de sedação. As projeções utilizadas para avaliar a coluna cervical são a lateral, pois permite uma visão clara dos elementos ósseos e da relação entre as vértebras e a ventro-dorsal, que, embora menos informativa devido à sobreposição de estruturas ósseas, pode ser útil para avaliar especificamente certas estruturas ou quando a projeção lateral não for suficiente (Butler *et al.*, 2000).

A grande massa corporal que envolve a coluna vertebral equina limita o exame radiológico, sendo recomendável realizar a projeção lateral com o animal em estação, utilizando equipamento de alta potência (Mamprim & Silva, 2012; Souza *et al.*, 2013). Além disso, a ultrassonografia é um excelente método de diagnóstico, é um exame não invasivo, de alta confiabilidade, de baixo custo e que pode oferecer respostas que outros exames não permitem (Fernandes, 2013).

O exame neurológico também é de suma importância para avaliação da lesão e do grau de compressão medular. Inicia-se pela observação do estado mental e da postura do animal, investigando posições anormais da cabeça, corpo e membros. Anomalias na posição dos membros podem indicar déficits proprioceptivos ou de mecanismos compensadores quando existe uma dor cervical. Testes proprioceptivos são realizados para avaliar a propriocepção — capacidade do animal de reconhecer a posição dos membros, corpo ou cabeça no espaço. A avaliação da propriocepção pode ser feita elevando um dos membros anteriores e posicioná-lo cruzado à frente do membro anterior oposto. Em animais com resposta normal, espera-se que o cavalo resista à movimentação ou reposicione prontamente o membro em sua posição original. Para garantir maior precisão nas observações, o teste deve ser repetido diversas vezes e pode ser igualmente aplicado aos membros posteriores. Em casos de déficits proprioceptivos, o cavalo não se opõe à manipulação e/ou mantém o membro na posição inadequada por alguns segundos sem tentar corrigir sua postura. Neste teste, a identificação de fraqueza pode ser evidenciada se o animal tentar voltar à

posição correta, mas apresenta dificuldade em atingi-la por fraqueza no membro (Furr e Reed, 2008).

A ossificação óssea é um processo fundamental para o desenvolvimento esquelético e a consolidação de fraturas, ocorrendo por via intramembranosa ou endocondral, a depender da estabilidade e vascularização local. Em fraturas vertebrais cervicais, como as que acometem equinos e outras espécies de grande porte, o reparo ósseo é ainda mais desafiador devido à complexa biomecânica da região e ao risco neurológico. Inicialmente, forma-se um calo ósseo composto por tecido cartilaginoso que, por ossificação endocondral, é substituído por osso trabecular. Em fraturas mais estáveis ou fixadas cirurgicamente, predomina a ossificação intramembranosa. Proteínas morfogenéticas ósseas (como BMP-2), fatores inflamatórios e células mesenquimais participam ativamente desse processo.

A adequada regeneração óssea vertebral depende da integração entre estímulos moleculares, suporte mecânico e integridade neurológica (Einhorn e Gerstenfeld, 2015; O'loughlin *et al.*, 2008).

O tratamento das lesões diagnosticadas envolve uso de medicamentos como anti-inflamatórios não esteroides (AINEs), responsáveis por reduzir a inflamação, a dor e a febre por meio da inibição das prostaglandinas mediante bloqueio das cicloxigenases (COX). O tratamento pode incluir repouso, em alguns casos, relaxantes musculares, complexos vitamínicos e, eventualmente, corticosteroides. O principal objetivo é aliviar a dor do paciente (Valberg, 2013).

Ademais, a imobilização da região fraturada deve ser feita de modo a permitir que o paciente possa suportar algum peso sem danos excessivos às extremidades da fratura, evitando danos secundários e favorecendo a consolidação óssea. O manejo de fraturas em cavalos utiliza-se de muitas técnicas básicas e estas são similares às utilizadas em humanos e pequenos animais, mas adaptadas ao tamanho, idade e condição clínica do animal (Silva, 2021).

O prognóstico pode variar conforme a gravidade da fratura, a existência de instabilidade e o nível de comprometimento neurológico. Fraturas consideradas estáveis, sem compressão medular relevante, costumam responder bem ao tratamento conservador, que inclui repouso absoluto, uso de colar cervical e

administração de anti-inflamatórios. Por outro lado, fraturas instáveis ou acompanhadas de agravamento neurológico geralmente exigem abordagem cirúrgica, embora, mesmo com intervenção, o retorno completo às atividades nem sempre seja garantido (Fossum, 2013).

3. METODOLOGIA

O presente trabalho consiste em um relato de caso cujo objetivo é descrever as comorbidades, bem como as condutas clínicas e cirúrgicas adotadas em um equino com fratura do atlas (C1). Os dados descritos neste estudo foram obtidos com a autorização do proprietário, mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foi encaminhada ao Hospital Veterinário Univértix uma égua da raça Mangalarga Marchador, com 7 anos de idade, apresentando histórico de acidente ocorrido durante um ferrageamento. O animal encontrava-se contido em um tronco de contenção e, ao tentar pular, realizou movimentos bruscos colidindo contra a estrutura, o que ocasionou o trauma.

Foi realizado exame físico, foram aferidos os seguintes parâmetros: frequência cardíaca (FC) de 66 bpm, frequência respiratória (FR) de 20 mpm, temperatura retal de 38,5 °C, tempo de preenchimento capilar (TPC) de 2 segundos, olhos e mucosas oculares hipercoradas, nível estimado de desidratação de 5%, pulso jugular negativo e um aumento de volume na região da nuca do lado direito.

No exame clínico e físico, constatou-se dismetria cervical, caracterizada pela resistência do animal em alinhar o pescoço com a coluna vertebral. Observou-se, ainda, aumento de volume na região da articulação atlanto-occipital. O diagnóstico foi confirmado por exame radiográfico, que evidenciou fratura parcial do atlas (descrito pela figura 1). Além disso, a paciente apresentava ataxia e déficit de propriocepção, sinais sugestivos de compressão medular, a paciente também apresentou um quadro de convulsão focal. Considerando o estado gestacional da

égua, foi realizado um exame obstétrico que confirmou a viabilidade do feto no momento da avaliação.

Diante do quadro clínico, foi instituída imobilização cervical apresentado pela figura 3. Seguindo de um protocolo terapêutico: Midazolan (0,05 mg/kg) dose única para controle da convulsão; dexametasona (0,2 mg/kg) administrada por dois dias; fenilbutazona (4,4 mg/kg); dimetilsulfóxido (1 g/animal) por cinco dias; manitol na dosagem mínima de 0,25g/kg administrado a cada 6 horas por 48 horas; vitaminas E e B1 por quatro dias; cloreto de magnésio e carbonato de cálcio por 30 dias, também foi suplementado progesterona na dose de 10mg (longa ação), como suporte para o feto e a placenta. Após cinco dias de tratamento, a paciente desenvolveu disfunção cecal, com possível síndrome vagal o que levou à necessidade de realização de uma celiotomia exploratória.

Durante o procedimento cirúrgico, foi realizado um *by-pass* intestinal, técnica utilizada com o objetivo de desviar o conteúdo intestinal de uma área comprometida do trato gastrointestinal, permitindo que a digestão e a absorção continuem em segmentos saudáveis. Essa abordagem é indicada, principalmente, em casos graves de obstruções intestinais. No terceiro dia de pós-operatório, durante o exame obstétrico de rotina, constatou-se a ausência de batimentos cardíacos fetais. Diante deste quadro, procedeu-se à indução do aborto. A paciente necessitou de lavagens uterinas consecutivas com solução de iodopolvidona 0,5 % e solução de ringer com lactato. Após vinte dias de internação e acompanhamento clínico, a paciente recebeu alta médica. Foi realizado outro exame radiográfico que confirmou a consolidação óssea apresentado na figura 2.



Figura 1: Radiografia látero-lateral direita da região crânio-cervical, evidenciando fratura do atlas (C1). Observa-se descontinuidade óssea e desalinhamento das estruturas anatômicas da primeira vértebra cervical, compatível com fratura.



Figura 2: Radiografia látero-lateral da coluna cervical de equino, destacando as vértebras C1 (atlas) e C2 (áxis). Observa-se fratura consolidada no arco do atlas, com presença de calo ósseo evidente e remodelação óssea no local da lesão. Há alinhamento razoável entre as estruturas cervicais, sem sinais de subluxação atlantoaxial no momento. A imagem sugere evolução cicatricial



de fratura prévia em fase de reparação, compatível com processo de consolidação óssea.

Figura 3: Evidenciando a imobilização com o colar cervical.

4. DISCUSSÃO

A ossificação óssea é essencial para o reparo de fraturas, especialmente em lesões vertebrais cervicais, que apresentam riscos neurológicos relevantes e demandam estabilização precoce. Segundo Rossignol *et al.*, (2015) e Piķuła *et al.*,

(2025), a estabilização cervical é viável e eficaz, desde que adaptada ao grau e à natureza da fratura, podendo ser realizada tanto por técnicas cirúrgicas, com placas ventrais, quanto por métodos conservadores, como imobilização externa. Tais evidências corroboram com o presente trabalho, no qual se optou inicialmente por estabilização conservadora, utilizando metalace, espuma, ataduras e suporte rígido de madeira, com formato adaptado de colar cervical. Esse recurso promoveu suporte mecânico adequado e contribuiu para a formação progressiva do calo ósseo, demonstrando que a imobilização externa, quando bem planejada, pode ser uma alternativa viável em casos selecionados de fraturas cervicais em equinos.

O prognóstico de fraturas cervicais em equinos, especialmente em animais com sinais neurológicos, é frequentemente reservado, com baixa taxa de retorno ao desempenho atlético. Hoffman e Clark (2013), em um estudo com 103 cavalos da raça Puro-Sangue Inglês com alterações cervicais, observaram que apenas cerca de 30% retornaram às corridas após tratamento conservador, destacando que sinais clínicos neurológicos mais graves e alterações radiográficas como estenose vertebral comprometem o prognóstico. De forma semelhante, Smyth (2009) relata complicações associadas à fratura, com dificuldades no manejo conservador e ausência de retorno à atividade.

Embora Piķuła *et al.*, (2025) descrevam sucesso clínico em potros tratados com imobilização externa, os autores alertam que casos com recumbência ou déficits neurológicos acentuados possuem mau prognóstico. Em contraste, o presente trabalho documenta um caso de fratura de C1 tratada por estabilização externa, onde a paciente adulta não apenas apresentou recuperação neurológica completa, mas também retornou às atividades atléticas, evidenciando que abordagens conservadoras bem conduzidas podem resultar em desfechos funcionais satisfatórios, mesmo diante de fraturas cervicais parciais.

O midazolam é amplamente reconhecido como uma opção eficaz e segura para o controle de convulsões em equinos, especialmente em potros neonatos, nos quais pode ser administrado por via intravenosa, intramuscular ou contínua, com resposta clínica rápida e consistente. Seu mecanismo de ação baseia-se na potencialização da atividade do GABA, promovendo efeitos anticonvulsivantes e miorrelaxantes. Em cavalos adultos, embora sua ação predominante esteja

relacionada ao relaxamento muscular, o midazolam também pode ser eficaz na interrupção de crises convulsivas, desde que utilizado com monitoramento clínico rigoroso para prevenir efeitos adversos, como ataxia ou excitação paradoxal (Orsini e Divers, 2012). No presente relato, a paciente apresentava quadro de convulsões secundárias à fratura cervical, e a administração de midazolam na dose de 0,05 mg/kg por via intravenosa foi eficaz no controle imediato das crises, promovendo estabilização neurológica e permitindo a condução segura das demais intervenções clínicas.

O uso de corticosteroides em quadros neurológicos de origem traumática ou compressiva, como na mielopatia cervical estenótica, visa reduzir a inflamação e o edema medular. Após traumas cervicais, a resposta inflamatória pode agravar a lesão neuronal, e os corticosteroides ajudam a limitar esse dano secundário. A administração pode ser sistêmica ou local, como nas articulações cervicais. Em alguns casos, esses medicamentos promovem alívio temporário dos sinais clínicos, permitindo a estabilização do paciente. No entanto, não tratam a causa primária e seu uso deve ser criterioso. A resposta ao tratamento varia conforme a gravidade e o tempo de evolução da lesão (Bedenice & Johnson, 2022). No presente caso, observou-se uma fratura parcial do atlas (C1) associada a sinais neurológicos, como ataxia, déficit de propriocepção e convulsão focal, indicando possível compressão medular. Diante disso, uma das condutas terapêuticas adotadas foi a administração de dexametasona (0,2 mg/kg por dois dias).

O uso de anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) constitui uma estratégia terapêutica fundamental no manejo de fraturas cervicais em equinos, especialmente na fase aguda. De acordo com Driessen *et al.*, (2010), o principal mecanismo analgésico desses fármacos está associado à modulação da transmissão nociceptiva em nível central, mais do que ao controle periférico da inflamação. Os AINEs atuam por meio da inibição da enzima ciclooxigenase (COX), suprimindo a síntese de mediadores pró-inflamatórios como prostaglandinas, tromboxanos e prostaciclina, com consequente redução da dor e da inflamação.

(Orsini *et al.*, 2012). Conforme Valberg (2013), sua aplicação é rotineira na espécie equina, particularmente em condições clínicas caracterizadas por dor intensa. Dessa forma, conforme relatado, a administração de fenilbutazona (AINEs) contribuiu significativamente para a estabilização clínica e o bem-estar do paciente, favorecendo intervenções subsequentes como a imobilização ou a avaliação neurológica.

A suplementação com vitamina E, tem demonstrado aumento expressivo de alfa-tocoferol no fluido cerebrospinal, sugerindo efeito neuroprotetor em equinos com lesões neurológicas, conforme evidenciado em estudo da UC-Davis por Kane *et al.*, (2010). Paralelamente, a tiamina (vitamina B1) é essencial para o metabolismo de carboidratos e para a condução neural, e embora a literatura seja escassa em fraturas cervicais, sua suplementação com complexo B tem sido associada à melhora do comportamento nervoso em equinos submetidos a estresse e esforço físico. A combinação dessas vitaminas pode, portanto, oferecer suporte ao sistema nervoso central, contribuindo para a recuperação funcional em quadros de comprometimento neurológico (Divers e Cummings, 2015). Portanto o protocolo terapêutico instituído para a égua com fratura do atlas (C1), foram incluídas as vitaminas E e B1 com o objetivo de oferecer suporte ao sistema nervoso central, tendo em vista os sinais neurológicos observados, como ataxia, déficit de propriocepção e convulsão focal.

A suplementação com cálcio e magnésio tem sido explorada como suporte à regeneração óssea em fraturas, devido ao seu papel na mineralização e na diferenciação osteoblástica. O cloreto de magnésio, especificamente, estimula a via Notch1, promovendo osteogênese (Yang *et al.*, 2019). Em estudo clínico humano, a combinação de magnésio e cálcio acelerou a consolidação de fraturas diafisárias da tíbia. Embora faltem evidências robustas em equinos, compostos contendo cálcio e colágeno vêm sendo utilizados de forma empírica como adjuvantes no reparo ósseo. Assim, sua aplicação pode representar uma estratégia complementar em fraturas de recuperação prolongada, como as cervicais, desde que acompanhada de monitoramento nutricional e clínico adequado (Mousavi *et al.*, 2020). Diante disso, a suplementação com cloreto de magnésio e carbonato de cálcio, instituída neste caso, teve como objetivo fornecer

suporte mineral ao processo de reparação óssea, fundamental diante da fratura cervical enfrentada pela paciente.

A progesterona (P4) foi utilizada como suporte gestacional, visando à manutenção da viabilidade fetal diante do estresse sistêmico causado pelo trauma. As espécies domésticas requerem a presença da P4 para que haja estabelecimento e manutenção da gestação e, em equinos, tal hormônio é essencial para a síntese do histotrofo, mobilidade do conceito, fixação do embrião na base do corno uterino e orientação no útero, além de contribuir para a quiescência uterina (Canisso *et al.*, 2013). Além dos seus efeitos no útero, a progesterona regula as interações entre os sistemas imunológico e endócrino, visando propiciar um ambiente imunologicamente favorável ao feto (Szekeres-Bartho *et al.*, 2009).

Embora a literatura ainda não descreva de forma direta a correlação entre fraturas cervicais e síndrome vagal em equinos, há relatos que sugerem essa associação em casos de lesões envolvendo a base do crânio e a porção cranial da coluna cervical. Um estudo relatou paralisia tardia do nervo vago em um equino com fratura condilar occipital, sugerindo que traumas nessa região podem comprometer a integridade da inervação vagal e desencadear manifestações autonômicas secundárias. A motilidade intestinal, especialmente do ceco, é fortemente regulada por estímulos vagais parassimpáticos, sendo possível que alterações nessa condução neurológica contribuam para quadros de estase cecal ou disfunção motora (Dart *et al.*, 2005). Durante a evolução clínica da paciente, foi observada a instalação de disfunção cecal, que levou à necessidade de uma celiotomia exploratória.

Em equinos submetidos a sedação ou anestesia, há registros de disfunção cecal pós-operatória atribuída à redução transitória da atividade vagal. Além disso, estudos em modelos experimentais mostram que a estimulação do nervo vago pode modular a resposta inflamatória intestinal, reforçando o papel dessa via na fisiologia gastrointestinal (Borovikova *et al.*, 2000). Esses achados sustentam a

hipótese de que traumas cervicais com potencial envolvimento do tronco encefálico ou raízes nervosas cranianas, como o vago, possam predispor ou agravar disfunções entéricas em equinos. De acordo com Plummer (2009), a patogenia da disfunção cecal tende a ser multifatorial, podendo estar relacionada à dor pós-operatória e à administração de AINEs, por exemplo, que alienam a motilidade cecal. Diante disso a ocorrência de disfunção cecal na paciente, cinco dias após o início do tratamento, levanta a hipótese de uma possível origem multifatorial, envolvendo tanto alterações neurológicas quanto efeitos farmacológicos e pós-operatórios.

A evolução pós-operatória foi marcada por um evento obstétrico desfavorável, com a perda fetal detectada no terceiro dia pós-cirúrgico. A indução do aborto e a subsequente realização de lavagens uterinas foram necessárias para prevenir complicações reprodutivas adicionais. A lavagem uterina com solução salina fisiológica ou com solução de ringer com lactato é muito útil para auxiliar a remoção mecânica do conteúdo uterino (Morris *et al.*, 2020). Esse procedimento estimula a contratilidade uterina, aumenta a resposta imune fagocitária do útero e auxilia na remoção de detritos inflamatórios e contaminantes (Causay, 2007).

Apesar da gravidade do quadro, a paciente recebeu alta após 20 dias de internação, o que demonstra a eficácia da abordagem clínica adotada. Este caso destaca a complexidade do manejo de fraturas cervicais em equinos e destaca a necessidade de uma abordagem terapêutica multidisciplinar, individualizada e baseada em avaliações clínicas contínuas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho demonstrou a complexidade clínica envolvida no manejo de fraturas cervicais em equinos, especialmente quando associadas a comorbidades neurológicas, digestivas e reprodutivas. A fratura do atlas (C1), por sua proximidade com estruturas neurológicas importantes, exige diagnóstico precoce, acompanhamento rigoroso e um plano terapêutico multidisciplinar. A conduta conservadora adotada neste caso, aliada à monitorização intensiva, suporte medicamentoso, nutricional e reprodutivo, mostrou-se eficaz na recuperação funcional do animal. Apesar da gravidade do quadro inicial, que incluiu sinais

neuroológicos, convulsão, disfunção cecal e perda gestacional, a paciente respondeu positivamente ao tratamento, com consolidação óssea visível por exame radiográfico e progressiva recuperação clínica, retornando as suas atividades atéticas.

REFERÊNCIAS

AAEP. **Equine Welfare Guidelines**. Lexington: American Association of Equine Practitioners, 2021. Disponível em: <https://aaep.org/welfare> . Acesso em: 08 jun. 2025.

ALEMAN, M.; DIMOCK, A. N.; WISNER, E. R.; PRUTTON, J. W.; MADIGAN, J. E. **Atlanto-axial approach for cervical myelography in a Thoroughbred horse with complete fusion of the atlanto-occipital bones**. Canadian Veterinary Journal, v. 55, n. 11, p. 1069-1073, nov. 2014. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4204838/> . Acesso em: 6 nov. 2017.

BEDENICE, D.; JOHNSON, A. L. **Condições neurológicas que afetam o atleta equino**. Veterinary Clinics of North America: Equine Practice, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749073918300191?via%3Di+hub> . Acesso em: 14 jun. 2022.

BOROVIKOVA, L. V. et al. **Vagus nerve stimulation attenuates the systemic inflammatory response to endotoxin**. Nature, v. 405, p. 458–462, 2000. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10839541/>. Acesso em: 21 de junho de 2025.

BUENO, G. M. M. **Mielopatia vertebral cervical estenótica em equinos**. Investigação, Jaboticabal, v. 1, n. 16, p. 25-31, 2017. Disponível em: <http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/view/600> . Acesso em: 8 set. 2020.

BUTLER, J. A.; et al. **Clinical radiology of the horse**. 2. ed. Oxford: Blackwell Science, 2000. p. 405-453. Disponível em: <https://unipar.openjournalsolutions.com.br/index.php/veterinaria/article/view/4488/27> - Acesso em: 10 abr. 2012.

CÂMARA, A. C. L.; et al. **Compactação seguida de ruptura de ceco em equino – relato de caso**. Acta Veterinária Brasilica, v. 2, n. 3, p. 93-96, 2008. Disponível em: <https://revistacaatinga.com.br/acta/article/view/742/494> . Acesso em: 3 dez. 2020.

CANISSO, I.; BALL, B. A.; SQUIRES, E. L.; TROEDSSON, M. H. T. **Comprehensive review on equine placentitis**. In: AAEP Proceedings, v. 61, 2015. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10131/tde-05122019-120701/publico/Mariana_Abreu_Redoan_corrigida.pdf. Acesso em: 4 ago. 2019.

CAUSAY, R. C. **Terapia uterina para éguas com infecções bacterianas**. In: Terapia Atual na Reprodução Equina, p. 105-115, 2007. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/3d6dd06-a-1b4e-4123-9b65-a71a43bdf9a6/contente.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2023.

DART, A. J.; DOWLING, B. A.; SEARLE, D. A. Cecal impaction in six horses following standing chemical restraint. **Australian Veterinary Journal**, v. 83, n. 11, p. 692–694, 2005. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25302715/>. Acesso em: 9 jan 2021.

DIXON, J. J. **Imaging the equine neck**. **Equine**, v. 2, n. 2, p. 49-56, 2018. Disponível: <https://www.even3.com.br/anais/simcav2021/329453/>. Acesso em: 28 abr. 2021.

DRIESSEN, B.; BAUQUIER, S. H.; ZARUCCO, L. **Neuropathic pain management in chronic laminitis**. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 26, n. 2, p. 315-337, 2010. Disponível em: https://ri.ufrb.edu.br/bitstream/123456789/4082/1/controle_farmacologico_dor_tcc_020.pdf. Acesso em: dez. 2020.

DIVERS, T. J.; CUMMINGS, J. F. **Equine degenerative myeloencephalopathy and equine motor neuron disease**. In: FURR, M. O.; REED, S. M. (eds.). **Equine Neurology**. 2. ed. John Wiley & Sons, 2015. (504 p.). Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/41454/1/T-k%c3%a9zia%20dos%20Santos.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2006.

EINHORN, T. A.; GERSTENFELD, L. C. **Fracture healing: mechanisms and interventions**. **Nature Reviews Rheumatology**, v. 11, n. 1, p. 45–54, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/266325190_Fracture_healing_Mechanisms_and_interventions. Acesso em 20 de junho 2025.

ELIAS, M. F. **Vitaminas**. v. 4, 2014. Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/Home/ensino/departamentos/cienciasdaproducaoagricola/aboratoriodematologia-labmato/revistaagronomiabrasileira/rab202015.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2020.

FERNANDES, M. L. **Relação do exame físico e ultrassonográfico do segmento lombo-sacro-ilíaco e do disco intervertebral da articulação lombossacral com desempenho atlético em equinos.** 2013. Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002498615>. Acesso em: 27 de agosto 2013.

FURR, M.; REED, S. (2008). **Cervical vertebral stenotic myelopathy.** *In: Equine neurology*, p. 283-298. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35953144/>. Acesso em: 2 de agosto 2022.

GEORGE, L. W. Diseases producing spinal cord or peripheral nerve injuries. *In: SMITH, B. P. Large Animal Internal Medicine.* 2. ed. St. Louis: Mosby, 1996. (2040 p.). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/6ZLWTnwRcFNtygxXzW9cSrZ/>. Acesso em: 2 abr. 2003.

GUIRRO, E. C. B. P.; HILGERT, A. R.; MARTIN, C. C. **Tratamento fisioterapêutico em equino com deslocamento de vértebras cervicais secundário a traumatismo: relato de caso.** *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias.* Palotina, PR, p. 105-109, 2012. Disponível em: <https://www.res>

HOFFMAN, C. J.; CLARK, J. M. **Prognosis for racing with conservative management of cervical vertebral malformation in thoroughbreds: 103 cases.** *Equine Veterinary Journal*, v. 45, n. 6, p. 689–693, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23480718/>. Acessado em 20 de junho de 2025.

HUDSON, N. P. H.; MAYHEW, I. G. **Radiographic and myelographic assessment of the equine cervical vertebral column and spinal cord.** *Equine Veterinary* [https://www.scielo.br/j/abmvz/a/GJ4LMqjLhdW5JJhY7kGYBgb- /](https://www.scielo.br/j/abmvz/a/GJ4LMqjLhdW5JJhY7kGYBgb-/). Acesso em: 6 dez.

Equine Serum and Cerebrospinal Fluid α -Tocopherol and Its Implication for Neurologic Diseases. **AAEP Proceedings**, 2010. Disponível em : <https://kppusa.com/wp1431/wp-content/uploads/2012/04/Influence-of-Source-and-Quantity-of-Supplemental-Vitamin-E-on-Equine-Serum-and-Cerebrospinal-Fluid-alpha-Tocopherol-and-Its-Implication-for-Neurologic-Diseases-Kane-et-al-AAEP-2010.pdf>. Acesso em: 21 de junho de 2025.

LICKA, T. F.; et al. **A closed reduction of cervical spine subluxation in an Arabian foal with an external neck stabilizer.** *Animals*, v. 15, n. 3, p. 325, 2024 (publicado jan. 2025). Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-2615/15/3/325>. Acesso em: 22 jan. 2025.

MAMPRIM, L. C. V.; SILVA, M. J. V. C. **Ultra-sonografia no diagnóstico das doenças renais em pequenos animais.** *Veterinária e Zootecnia*, v. 15, n. 3, p. 435-444, 2012. Disponível em: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/1324>. Acesso em: 22 de março de 2023.

MENDES, A. B.; FIGUEIRÓ, G. M.; ALMEIDA LUCAS, F.; BARIONI, G. **Lombalgia equina: diagnóstico e tratamento.** *Pubvet*, 7(Ed.240), p. 1-33, 2013. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/182-0>. Acesso em: 5 ago 2015.

MERLIN, A. C. C.; ALCÂNTARA, M. A. **Importância do conhecimento anatômico na interação biomecânica entre coluna vertebral e membros dos equinos.** *Revista Eletrônica Biociências, Biotecnologia e Saúde*, v. 6, n. 15, p. 73-74, 2016. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com>. Acesso em: 8 abr. 2019.

MEYERS, J. K.; BRYAN, J. N.; DICKINSON, R. M. **Advanced CT imaging for cervical spine trauma in horses: a review.** *Journal of Equine Veterinary Science*, v. 113, p. 103922, 2022. Disponível em: [https://www.j-evs.com/article/S0737-0806\(22\)00318-7/fulltext](https://www.j-evs.com/article/S0737-0806(22)00318-7/fulltext). Acesso em: 6 ag. 2019.

MOUSAVI, S. M. et al. **The effect of calcium and magnesium supplementation on fracture healing: a randomized controlled clinical trial.** *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, v. 11, n. Suppl 5, p. S819-S824, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18541589/>. Acesso em: [s.d].

MORRIS, L. H. A.; MCCUE, P. M.; AURICH, C. **Equine endometritis: a review of challenges and new approaches.** *Society for Reproduction and Fertility*, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/3d6dd06a-1b4e-4123-9b65-a71a43bdf9a6/content>. Acesso em: 16 jan. 2023.

NIXON, A. J. **Equine Fracture Repair.** 2. ed. [S.I.]: WB Saunders, 2020. (v. único). Disponível em: <https://sci-hub.se/downloads/2019-11-09/5f10.1002@9781119108757.ch2.pdf>. Acesso em: [s.d].

OLIVEIRA, K. **Restrição de Movimento: HorseMove método.** 1. ed. Porto Alegre: Simplíssimo, 2018. 75 p. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/561f9777-ed65-49d9-b79b-2dd2e5937dba/content>. Acesso em: [s.d].

O'LOUGHLIN, P. F. *et al.* **Bone healing in vertebral fractures: understanding the biology to optimize treatment.** *European Spine Journal*, v. 17, n. 12, p. 1511–1522, 2008. Disponível em :
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1279770723009442?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 20 de junho de 2025.

ORSINI, J. A.; RYAN, W. G.; CARITHERS, D. S.; BOSTON, R. C. **Evaluation of oral administration of firocoxib for the management of musculoskeletal pain and lameness associated with osteoarthritis in horses.** *American Journal of Veterinary Research*, v. 73, p. 664 671, 2012. Disponível em:
<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/25882/2269-8>. Acesso em: 29 jan 2022.

PIKUŁA, A. *et al.*, **Closed reduction of cervical spine subluxation in an Arabian foal.** *Animals*, v. 15, n. 3, p. 523–530, 2025. Disponível em:
<https://www.mdpi.com/2076-2615/15/3/325>. Acessado em: 20 de junho de 2025.

PORTER, M. **The new equine sports therapy.** Lexington: The Blood-Horse, 1998. Disponível em:
https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/31972/1/JULLIA_ALCA_NT_ARA_ATIVIDADE_3+finalizada.pdf. Acesso em: 16 ago. 2013.

PLUMMER, A. E. **Impactions of the small and large intestines.** *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, v. 25, n. 2, p. 317 327, 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19580942/>. Acesso em: 3- dez. 2020.

REBHUN, W. C. **Diseases of dairy cattle.** 1. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1995. 530 p. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/abmvz/a/6ZLWTnwRcFNtygxXzW9cSrZ/>. Acesso em: 2 abr. 2003.

ROSSIGNOL, F. *et al.*, **Internal fixation of cervical fractures in three horses.** *Equine Veterinary Education*, v. 27, n. 7, p. 365–370, 2015. Disponível em:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26639997/>. Acesso em: 20 de junho de 2025.

SHERMAN, D. M. **Localized diseases of the bovine brain and spinal cord.** 1987. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/abmvz/a/6ZLWTnwRcFNtygxXzW9cSrZ/>. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 3, p. 179 191, Acesso em: 2 abr. 2003.

SILVER, J. R. **Spinal injuries resulting from horse riding accidents.** *Spinal Cord*, v. 40, p. 264 271, 2002. Disponível em:
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3489311/>. Acesso em: 6 nov. 2017.

SOUZA, L. P.; MACHADO, V. M. V.; SANTOS, R. V.; EVANGELISTA, F. C.; VULCANO, L. C. **Aspectos tomográficos da coluna cervical de equinos. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 5, p. 1137-1144, 2012. Disponível em: https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/20547/2/Jose_Miradelson_Oliveira_Carvalho.pdf. Acesso em: 25 dez. 2024.

SZEKERES BARTHO, J.; HALÁSZ, M.; PALKOVICS, T. **Progesterone in Reproductive Immunology**, v. 83, p. 60-64, 2009. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10131/tde-05122019-120701/publico-/Mariana_Abreu_Redoan_corrigida.pdf. Acesso em: 4 ago. 2019.

TAYLOR, F. G. R.; BRAZIL, T. J.; HILLYER, M. H. **Neurological diseases. In: Diagnostic Techniques in Equine Medicine**. 2. ed. St. Louis: Saunders Elsevier, 2010. p. 287-304.

Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/325126581_Tratamento_fisioterapeutico
Acesso em: [s.d.].

SILVA, THAÍSA HASEN. **Técnicas para imobilização de fraturas em equinos: revisão de literatura**. 1. ed. 2021. Disponível em: <https://doity.com.br/anais/viii-coloquio-scm/trabalho/218186>. Acesso em: 28 dez. 2021.

THOMASSIAN, A. **Enfermidades dos cavalos**. São Paulo: Editora Varela, 2005. p. 455-458. Disponível em:

<https://simcavufmg.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/06/fratura-vertebral-em-ponei-relato-de-caso.pdf>. Acesso em: [s.d.].

YANG, Y. *et al.*, **Magnesium chloride promotes osteogenic differentiation through Notch1 signaling pathway in bone marrow mesenchymal stem cells. Biological Trace Element Research**, v. 189, p. 336-343, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28798480/>. Acesso em: 21 de junho de 2025.

VALBERG, S (2013). **Recommended diagnostic work-up for atrophy. In: Regents of the University of Minnesota**. Disponível em <http://www.cvm.umn.edu/umec/>. Acesso em 16 ago 2013.

WENNERSTRAND, J.; JOHNSTON, C.; ROETHLISBERGER HOLM, K.; EROCHSEN, C.; EKSELL, P.; DREVEMO, S. **Kinematic evaluation of- the back in the sport horse with back pain. Equine Veterinary Journal**, v. 36, n. 8, p. 707-711, 2004. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/simcav2021/329453/>. Acesso- em: 28 abr. 2021.

INFILTRAÇÃO INTRA-ARTICULAR DE ÁCIDO HIALURÔNICO COMO TRATAMENTO CONSERVATIVO COMPLEMENTAR DE OSTEOARTROSE (OA) DE COTOVELO EM CÃO: RELATO DE CASO

ACADÊMICAS: Camille Victória Alves e Maria Eduarda Campos Gomes

ORIENTADORA: M.V. Esp. Gabriela Moreira Pinto

LINHA DE PESQUISA: Clínica e cirurgia animal

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo relatar e avaliar o uso da infiltração intra-articular de ácido hialurônico (AH) como tratamento conservativo complementar da osteoartrose (OA) em um cão geriátrico. A OA é uma afecção articular degenerativa e progressiva, de alta incidência na clínica de pequenos animais, caracterizada pela degradação da cartilagem articular, dor crônica e redução da mobilidade. O tratamento com AH visa restaurar a viscoelasticidade do líquido sinovial, promover efeito condroprotetor, ação anti-inflamatória local e alívio da dor. O estudo descreve um relato de caso clínico de uma cadela da raça poodle com OA em cotovelo, submetida à infiltração de ácido hialurônico (AH). O procedimento foi bem tolerado e a paciente apresentou recuperação anestésica satisfatória. A resposta clínica foi positiva, com melhora comportamental e funcional significativa mensurada pela Escala Composta de Dor de Glasgow. Embora os exames radiográficos pós-intervenção não tenham evidenciado alterações estruturais relevantes, os resultados reforçam o papel do ácido hialurônico (AH) como recurso eficaz no controle da dor e melhora da qualidade de vida em pacientes com osteoartrose.

PALAVRAS-CHAVE: dor; infiltração; osteoartrose; ácido hialurônico.

1 INTRODUÇÃO

A osteoartrose (OA) é uma patologia degenerativa das articulações, de progressão lenta, que consiste na perda da cartilagem articular e subsequente exposição do osso subcondral. Esse quadro é comumente propício a um distúrbio secundário, no qual pode se prolongar, e tem como principal característica clínica a dor ao nível das articulações (Dutra, 2024).

As causas da OA em cães são multifatoriais e podem incluir a genética: algumas raças são mais predispostas a desenvolver osteoartrose devido a fatores hereditários; envelhecimento: o desgaste natural das articulações com o passar do tempo; traumas ou lesões: fraturas, luxações ou outras lesões articulares podem desencadear a OA; displasias: malformações congênitas, como displasia de quadril ou cotovelo, que resultam em um encaixe inadequado das articulações; obesidade: o excesso de peso pode sobrecarregar as articulações, acelerando o desgaste da

cartilagem; inflamação crônica: presença de substâncias pró-inflamatórias que afetam as articulações (Dutra, 2024).

A osteoartrose é uma afecção de grande importância na medicina veterinária, devido à sua ampla ocorrência e por causar a deterioração progressiva da cartilagem articular, dor, desconforto, claudicação e privar o animal de exercer comportamentos naturais da espécie (Oliveira, 2024).

O principal sinal clínico da osteoartrose (OA) é a dor, que pode ser diferenciada em aguda ou crônica, que juntamente com a limitação de movimentos, pode agravar o estado clínico do paciente. A dor neuropática, um tipo de dor crônica que acomete pacientes com osteoartrose, resulta de um dano direto ao sistema somatossensorial, dificultando os resultados de tratamentos com o uso de analgésicos convencionais (Gomes, 2015).

A OA é uma doença que não possui cura, sendo necessário o uso de tratamentos alternativos conservativos (Gomes, 2015). A infiltração do AH nas articulações é uma das opções de tratamento complementar da OA, ele é um polissacarídeo presente no líquido sinovial e na matriz extracelular da cartilagem. As propriedades do AH incluem a diminuição do impacto articular, ação anti-inflamatória e modulação da dor (Martins, 2020).

Contanto, o objetivo deste trabalho foi relatar o caso e os resultados do tratamento conservativo complementar de OA no cotovelo de uma cadela da raça Poodle atendida no Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice - Univértix – Matipó, apresentando a importância de relatar a efetividade do tratamento em relação à dor do animal causada pela OA.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Osteoartrose em cães

A OA é o tipo de artrite mais comum em cães. Ela pode ocorrer primariamente e é descrita como idiopática, não estando ainda completamente elucidados os fatores de risco. Entretanto, em cães, a OA é mais comumente secundária, tendo como fatores de risco a obesidade, raça, idade ou como resultado de instabilidades estruturais. Exemplos dessas instabilidades são a ruptura do ligamento cruzado cranial (RLCCr) e distribuição anormal de carga na cartilagem, como ocorre a displasia coxofemoral. Além disso, a OA pode também desenvolver outras doenças

graves da articulação, como a artrite séptica (Oliveira, 2024). Assim, quando é observado o potencial risco de um animal ter OA é importante avaliar os fatores de risco da OA e das suas artropatias predisponentes (Cunha, 2022).

Há três tipos de articulações que compõem o esqueleto dos mamíferos, sendo elas: fibrosa, cartilaginosa e sinovial. As fibrosas e cartilaginosas consistem em tecidos fibrosos ou cartilagens hialinas, que permitem pouco ou nenhum movimento. Já as articulações sinoviais são constituídas por fluido e tecido conjuntivo denso e irregular, com uma cápsula na articulação sinovial, permitindo movimentação ampla. O líquido sinovial fornece nutrientes, lubrificação e proteção para a cartilagem articular, que é composta de cartilagem hialina e é um tecido avascular que consiste em condrócitos na matriz extracelular de colágenos, proteoglicanos e proteínas não colágenas. As funções da cartilagem articular são reduzir o atrito e permitir movimentações das articulações sinoviais, livres de dor (Bos, 2010). A cartilagem hialina apresenta alto teor de colágeno tipo II e atua como um amortecedor articular da AO, distribuindo a pressão da carga sobre o osso subcondral. Logo, tem-se um equilíbrio preciso nas articulações saudáveis entre os processos de lesão e reparo (Eyre, 2006).

Também chamada de doença articular degenerativa (DAD), a OA pode ter início a partir de diferentes fatores predisponentes, tais como trauma agudo ou crônico, seps e osteocondrose, ou desenvolver-se como resultado de esforços repetidos em indivíduos que desempenham função atlética. Apesar da etiologia, a característica comum a todos estes processos é a degradação progressiva e lenta da cartilagem articular, que se torna adelgada e susceptível a fragmentação e destacamento, podendo ocorrer concomitantemente sinovite e efusão articular. Estas alterações caracterizam-se clinicamente por dor e disfunção da articulação (Baccarin *et al.*, 2012).

A dor, quando manifestada, indica que o limite de resistência da cartilagem foi ultrapassado. Levando em consideração o fato da cartilagem articular ser desprovida de inervação, pode-se prever que quando os processos degenerativos evidenciam dor, esses já atingiram certa profundidade na espessura desse tecido. Tais processos são inicialmente silenciosos, justificando o frequente atraso na detecção dessa enfermidade em seus primeiros estágios (Baccarin *et al.*, 2012).

A OA é definida como grupo de distúrbios articulares distintos sobrepostos com resultados biológicos, morfológicos e clínicos semelhantes (Martel-Pelletier *et al.*,

2016). A definição de OA foi por muito tempo enfatizada nas mudanças na cartilagem articular. Esse conceito evoluiu e a OA passou a ser considerada uma doença de toda a articulação, incluindo alterações na cartilagem articular, osso subcondral, ligamentos, cápsula e membrana sinovial, levando à falência articular (Martel-Pelletier, 2012). A evolução da doença é geralmente lenta, podendo levar a vários anos para se desenvolver. Por sua vez, essa doença também pode passar por fases ou apresentar evolução progressiva ao longo do tempo, levando ao agravamento da OA e dos sinais clínicos (Martel-Pelletier *et al.*, 2016).

A OA inicia-se com dano na superfície articular, que se torna irregular e fibrilhada devido ao dano exercido na cartilagem, secundário a outras afecções. A fibrilhação superficial da cartilagem induz a perda de proteínas de superfície, como a lubrificina, aumentando o atrito entre superfícies e favorecendo o dano articular. A superfície articular forma fendas, que vão se aprofundando na cartilagem com a progressão da doença, estendendo-se à zona média.

Atualmente, a OA é reconhecida como uma artrite com um baixo grau de inflamação local e sistêmica crônica, que auxilia na interrupção do equilíbrio entre processos anabólicos e catabólicos, perpetuando o ciclo de degradação da cartilagem. É o desequilíbrio entre os processos anabólicos e catabólicos que determina a progressão da osteoartrose (OA). À medida que a doença progride, o dano na camada superficial aumenta e as fendas se aprofundam, eventualmente provocando a ulceração da cartilagem e exposição do osso subcondral. O osso subcondral, em resposta ao dano exercido durante o movimento, torna-se metabolicamente ativo e aumenta a sua rigidez e vascularização. Este aumento diminui a complacência das superfícies articulares e incrementa o dano nas estruturas articulares (Cunha, 2022).

2.2 Avaliação da dor em cães segundo a Escala Composta de Glasgow

A dor é um dos principais sinais em pacientes com OA e é estimada como uma das principais causas de eutanásia em cães. A dor e perda de mobilidade no paciente osteoartrítico podem levar a um ciclo que agrava a osteoartrose (OA). A dor diminui a mobilidade articular e exercício do animal, o que, conseqüentemente, leva à atrofia muscular, à perda de suporte articular e ao aumento da tensão articular. A dor na OA pode ser dividida em quatro processos: transdução, transmissão, percepção e

modulação. A dor neuropática é causada por dano direto ao sistema somatossensorial, incluindo nervos periféricos, gânglio da raiz dorsal e medula espinhal. Essa condição contribui para os sinais de hiperalgesia mecânica e térmica, alodinia e sensação de dormência do membro, que geralmente não respondem ao tratamento analgésico convencional (Cunha, 2022).

Devido à dificuldade de avaliar e mensurar a dor em pequenos animais, foram criados vários métodos de avaliação do escore de dor. A Escala de Dor Composta de Glasgow baseia-se na interpretação dos sinais comportamentais para avaliação. Essa escala reduz a subjetividade e a variabilidade entre avaliadores, aumentando a precisão nos escores observados, pois verifica se determinado comportamento está ou não presente no momento da avaliação. Sua utilização é mais simples pelo fato de não necessitar a inclusão de dados fisiológicos, porém é preciso acompanhar a evolução do paciente para o sistema de pontuação. A escala varia de zero a 24 pontos, indicando que quanto maior a contagem, maior a ocorrência de dor pós-operatória (Gaynor; Muir, 2014).

2.3 Diagnóstico e Tratamento Conservativo em Cães com Osteoartrose

A OA não apresenta intervenção curativa, o tratamento farmacológico é principalmente paliativo, aliviando e melhorando a região afetada nas articulações. O ácido hialurônico (HA) é um glicosaminoglicano que ocorre naturalmente, além disso é um componente do líquido sinovial e da matriz da cartilagem. As propriedades moleculares do HA favorecem a viscosidade e a lubrificação da cartilagem, fatores essenciais para o desempenho adequado das articulações. Em casos de doenças articulares degenerativas, ocorre uma drástica redução na concentração de HA, comprometendo a viscosidade do líquido sinovial. Assim, uma das causas da dor e da limitação da mobilidade da articulação parece estar associada à diminuição do efeito protetor deste meio viscoelástico sobre os receptores de dor no tecido sinovial (Carapeba *et al.*, 2016).

Assim, o objetivo do tratamento da OA é permitir que o paciente recupere a força, a função e mantenha a movimentação da área afetada, assim como a flexibilidade, aprimorando a qualidade de vida do paciente para potencializar o atraso da progressão da doença (Lee *et al.*, 2019).

O diagnóstico de OA é baseado na anamnese, achados do exame físico, exame ortopédico, diagnóstico por imagem e outros métodos, como a análise do líquido sinovial ou avaliação objetiva da marcha através de placas de força. A identificação de fatores de risco e artropatias associadas é importante para atingir o diagnóstico. A OA é uma doença muito prevalente na população canina e pode ocorrer em mais de uma articulação. Cabe ao médico veterinário determinar a causa dos sinais clínicos e desconforto no animal, distinguindo a OA de outras artrites ou doenças semelhantes (Cunha, 2022).

O objetivo do tratamento de OA consiste em controle de dor articular e inflamação, recuperação da função articular normal, prevenção da progressão da doença, incluindo ocorrência de fibrose e alterações ósseas, além da preservação da viscosidade do líquido sinovial e composição química. O controle pode ser feito com abordagem cirúrgica ou conservadora. O tratamento cirúrgico é eleito quando a abordagem conservadora não apresenta resultados satisfatórios e, quando precoce, pode prevenir ou retardar o desenvolvimento da OA, prevenindo a degeneração articular ou necessidade de artrodese. Após degeneração articular, a intervenção cirúrgica pode não reverter a lesão já presente. Em casos graves, a artrodese da articulação pode ser indicada para controlar a dor (Siciliana, 2022).

Dentre várias modalidades de tratamento disponíveis atualmente, a utilização de aplicações intra-articulares de ácido hialurônico (AH) é uma técnica de tratamento que tem se mostrado eficiente para o reparo e retardo da degeneração da articulação em pacientes com doenças articulares, amenizando os sintomas relacionados à osteoartrose. O ácido hialurônico (AH) é uma molécula endógena encontrada na articulação, de textura viscosa existente no líquido sinovial. A aplicação exógena do AH potencializa os efeitos do ácido hialurônico endógeno sobre a cartilagem articular, restabelecendo a viscoelasticidade do líquido sinovial. Em um paciente com osteoartrose, há uma redução da concentração e do peso molecular do AH no líquido sinovial, o que altera suas propriedades, diminuindo a viscosidade, reduzindo a capacidade de absorção de choque e de lubrificação, levando ao dano da cartilagem (Lamounier *et al.*, 2023).

Na OA, há uma redução do ácido hialurônico no fluido sinovial, tanto na concentração, como no peso molecular, o que resulta numa redução da viscoelasticidade do fluido e no aumento da suscetibilidade da cartilagem a alterações. Estudos experimentais têm sugerido que a infiltração intra-articular de HA

pode também influenciar o processo degenerativo, a vitalidade dos condrócitos e a preservação da estrutura da cartilagem, bem como, a redução da proliferação de células sinoviais (Castro, 2013).

Portanto, a restauração da homeostasia articular é a razão da administração de ácido hialurônico nas articulações com osteoartrose. Além disso, sendo o ácido hialurônico um componente fisiológico, o risco de reações adversas é pouco provável, mesmo após administrações repetidas (Castro, 2013).

3 METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de um relato de caso de uma cadela da raça Poodle, de 14 anos de idade, na qual foi atendida no Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice - Univértix – Matipó, no dia 11 de outubro de 2024. Todas as etapas para a realização do estudo foram autorizadas pela tutora do animal.

3.1 RELATO DE CASO

Foi admitida ao setor da clínica de pequenos animais do Hospital Veterinário Escola Univértix, no dia 11 de outubro de 2024, uma cadela da raça Poodle, com 14 anos de idade, devido à dificuldade de deambulação, possivelmente com o quadro de OA no cotovelo direito.

O principal sinal clínico observado e relatado pela tutora foi dificuldade para caminhar, ficando mais tempo deitada do que o habitual, reduzindo assim a autonomia para realizar as necessidades fisiológicas. Assim sendo, foi feito o exame físico, que apresentou os parâmetros dentro da normalidade, além de exames de sangue (hemograma completo e perfil bioquímico renal e hepático). As alterações significativas no exame de hemograma foram a policitemia, leucocitose acompanhado de neutrofilia (desvio à esquerda) e monocitose e trombocitose. No exame de perfil bioquímico e hepático, as alterações relevantes foram o aumento de fosfatase alcalina (FA) e enzima gama-glutamil transferase (GGT). Foi realizada a ultrassonografia abdominal total, na qual apresentou pouco conteúdo em vesícula biliar, o que justifica o aumento das enzimas hepáticas e leucocitose por desvio à esquerda e monocitose. Foi instituído o tratamento medicamentoso com ácido ursodesoxicólico

imediatamente, porém, a paciente não apresentava sinais gastrointestinais relacionados às alterações laboratoriais.

A policitemia e trombocitose eram alterações comuns nessa paciente, uma vez que ela possuía cardiopatia diagnosticada por endocardiose de valva mitral acompanhada por cardiologista há alguns anos.

A avaliação de dor da paciente foi realizada através da escala composta de Glasgow (figura 1):

Figura 1 - Escala composta de Glasgow

Escala Composta de Glasgow					
A	OLHE PARA O CÃO DENTRO DO CANIL. O CÃO ESTÁ:	I	ESCORE	ESCORE	ESCORE
		Quieto	0	0	0
		Chorando/Choramingando	1	1	1
		Gemendo	2	2	2
		Gritando	3	3	3
		II	ESCORE	ESCORE	ESCORE
		Ignorando a região dolorosa	0	0	0
		Olhando a região dolorosa	1	1	1
		Lambendo a região dolorosa	2	2	2
		Esfregando a região dolorosa	3	3	3
B	COLOQUE A GUIA NO CÃO E O RETIRE DO CANIL. QUANDO O CÃO ANDA ELE ESTÁ: (se não puder andar pule para C)	III	ESCORE	ESCORE	ESCORE
		Normal	0	0	0
		Manca	1	1	1
		Devagar ou relutante	2	2	2
		Rígido	3	3	3
		Recusa a mover-se	4	4	4
C	Aplique uma pressão gentir 5cm ao redor da região dolorosa. O Cão:	IV	ESCORE	ESCORE	ESCORE
		Não faz nada	0	0	0
		Olha ao redor	1	1	1
		Hesita/Vacila	2	2	2
		Rosna ou protege a área	3	3	3
		Morde	4	4	4
		Choras	5	5	5
D	NO GERAL, O CÃO ESTÁ:	V	ESCORE	ESCORE	ESCORE
		Feliz/Contente	0	0	0
		Quieto	1	1	1
		Indiferente ou não responsivo ao ambiente	2	2	2
		Nervoso ou ansioso ou com medo	3	3	3
		Depressivo ou irresponsivo ao estímulo	4	4	4
		VI	ESCORE	ESCORE	ESCORE
		Confortável	0	0	0
		Instável	1	1	1
		Inquieto	2	2	2
		Encurvado ou tenso	3	3	3
		Rígido	4	4	4

Fonte: Luna, 2018.

Na análise através da Escala Composta de Glasgow, a paciente obteve as seguintes pontuações: A - Comportamento: quieto (0); B - Caminhar com a guia: rígido (3); C - Pressão ao redor da região dolorosa: morde (4); D - Comportamento geral: depressivo e não responsivo ao estímulo (4) e encurvado e tenso (3). Portanto, na avaliação, a paciente obteve um total de 14 pontos. Ela estava fazendo uso de Dipirona gotas 500mg/mL, na dose de 25mg/kg, por via oral, a cada 8 horas; Gabapentina em cápsula na dose de 5mg/kg a cada 8 horas, por via oral e Cloridrato de Tramadol gotas 100mg/mL na dose de 2mg/kg a cada 12 horas. Apesar do uso contínuo dos medicamentos para controle de dor crônica, ela apresentou piora clínica em sua deambulação. Diante disso, foi indicada a infiltração intra-articular de ácido-hialurônico como tratamento conservativo complementar para a osteoartrose (OA).

Antes do procedimento, a paciente realizou, além dos exames complementares laboratoriais, o eletrocardiograma, que apresentou padrão de normalidade para a idade do animal. Foram também realizadas radiografias nas posições latero-lateral (Figura 2) e dorso-ventral (Figura 3) da articulação do cotovelo direito, que evidenciaram esclerose da articulação úmero-rádio-ulnar, constatando a presença da OA.

Figura 2 - Radiografia latero-lateral do cotovelo direito.



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Figura 3 - Radiografia crânio-caudal do cotovelo direito.



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Os exames complementares não impediram que a paciente fosse submetida à anestesia geral, considerando a importância do procedimento para a melhora da qualidade de vida do animal. Além disso, o tempo de procedimento de infiltração intra-articular de AH seria curto, no qual, reduziria os riscos e consequências da anestesia geral.

Após a punção venosa da veia cefálica direita com o cateter periférico Safelete Nipro 22 G, foi instituído como medicação pré-anestésica a Metadona 1% (0,2 mg/kg) e Acepromazina 0,2% (0,015 mg/kg), ambos por via intravenosa. Logo após a sedação, o animal foi encaminhado para o centro cirúrgico para a indução anestésica com Propofol 1% (1 mg/kg/min) por via endovenosa. Em seguida, foi realizada a intubação orotraqueal com o tubo de número 4. A manutenção anestésica foi mantida com Isoflurano na CAM de 0,6% e Propofol 1% na taxa de 0,1mg/kg/minuto. Com a paciente em plano anestésico, monitoração e parâmetros estáveis, realizou-se a antisepsia da articulação do cotovelo com escova de degermação à base de Clorexidine 2%.

Flexionando o membro e realizando abdução discreta para facilitar a localização do espaço articular do cotovelo com maior precisão, foi possível identificar

o ponto de acesso à articulação, contando também com a orientação por ultrassonografia para garantir que a injeção fosse feita no local correto.

A agulha foi inserida na porção distal ao epicôndilo lateral, sendo direcionada para a articulação entre o úmero e o rádio/ulna. A agulha foi orientada ligeiramente em direção à linha articular.

De forma estéril, uma agulha de calibre 25 x 0,70 mm foi inserida diretamente na articulação do cotovelo (Figura 4), injetando, assim, 0,5 mL de AH na articulação (Figura 5).

Figura 4 – Agulha inserida na articulação do cotovelo.



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Figura 5 – Aplicação do ácido hialurônico na articulação do cotovelo.



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Após a injeção, a paciente foi monitorada e apresentou uma recuperação anestésica tranquila, com parâmetros hemodinâmicos estáveis e retorno adequado da consciência, possibilitando ser liberada no mesmo dia para continuar com os cuidados pós-operatórios. Foi solicitado o retorno da paciente para realização de uma radiografia para acompanhar os resultados. Durante o período de acompanhamento, observou-se melhora clínica notável na resposta à dor, sendo possível realizar a retirada da prescrição de Dipirona e Cloridrato de Tramadol. O animal foi novamente avaliado por meio da Escala Composta de Dor de Glasgow, evidenciando a eficácia analgésica da viscosuplementação, demonstrando maior conforto articular, melhora da deambulação e retorno gradativo das atividades diárias.

Após quinze (15) dias do procedimento, a paciente retornou à clínica para a repetição da radiografia, assim, o exame foi comparado com o feito anteriormente à aplicação do ácido hialurônico. No entanto, os exames de imagem não foram suficientes para avaliar a efetividade da intervenção, desse modo, foi necessária a avaliação clínica da dor da paciente utilizando a Escala Composta de Glasgow, que

apresentou significativa progressão e melhora. O escore apresentado após o procedimento de infiltração com AH foi o seguinte: A - Comportamento: quieto (0); B - Caminhar com a guia: manca (1); C - Pressão ao redor da região dolorosa: olha ao redor (1); D - comportamento geral (V) quieto (1) e (VI) inquieto (1). Portanto, a pontuação total foi de 4 pontos.

O procedimento de infiltração intra-articular com ácido hialurônico foi conduzido com êxito, sem intercorrências anestésicas ou complicações no pós-operatório imediato.

4 DISCUSSÃO

A dor crônica é a causa mais frequente de sofrimento, prejudicando a qualidade de vida do animal, interferindo diretamente nas atividades diárias do cão. A OA é um distúrbio progressivo crônico das articulações muito recorrente em cães idosos que resulta em danos na cartilagem articular e alterações degenerativas e proliferativas nos tecidos periarticulares (Nelson; Couto, 2015). Em muitos casos, a evolução do quadro de OA faz com que a autonomia do cão seja afetada, sendo uma das principais causas de eutanásia de animais idosos.

A osteoartrose (OA) é uma doença articular debilitante, frequentemente secundária a anomalias estruturais ou lesões ligamentares que levam à instabilidade articular e transformações da matriz cartilaginosa normal, resultando em dor, rigidez das articulações e atrofia muscular (Lee *et al.*, 2019).

Na OA, há uma redução do ácido hialurônico no fluido sinovial, tanto na concentração quanto no peso molecular, o que resulta numa redução da viscoelasticidade do fluido e no aumento da suscetibilidade da cartilagem a alterações. Estudos experimentais têm sugerido que a infiltração intra-articular de AH pode também influenciar o processo degenerativo, a vitalidade dos condrócitos e a preservação da estrutura da cartilagem, bem como a redução da proliferação de células sinoviais (Castro, 2013).

A OA é o tipo mais comum de artrite relacionada à idade e atualmente é definida como uma doença incurável (Lee *et al.*, 2019). Portanto, o principal objetivo do tratamento com a infiltração do ácido hialurônico é melhorar a qualidade do líquido sinovial e, conseqüentemente, auxiliar no controle da dor, como no caso abordado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do presente relato, destaca-se a importância da aplicação de ácido hialurônico (AH) no tratamento da osteoartrose (AO) em articulação do cotovelo em cães. Percebeu-se uma melhora significativa do animal em relação à dor, resultando em mais autonomia e qualidade de vida após o procedimento. No entanto, não se pode afirmar que o procedimento terá os mesmos resultados em outros animais, devido à singularidade de cada paciente diante do tratamento conservativo com ácido hialurônico (AH).

Por isso, sugere-se que sejam realizadas mais pesquisas, com apoio de investimentos, que possibilitem aprofundar mais o tema em questão, principalmente em relação à característica única da reação de cada animal ao procedimento. Em suma, este estudo contribui para um melhor entendimento, tanto teórico quanto prático, da osteoartrose (OA) e de seu tratamento conservativo por meio da aplicação de ácido hialurônico (AH), enfatizando sua relevância na comunidade da medicina veterinária contemporânea.

REFERÊNCIAS

- BACCARIN, R. Y. A.; MORAES, A. P. L.; VEIGA, A. C. R.; FERNANDES, W. R.; AMAKU, M.; SILVA, L. C. L. C.; HAGEN, S. C. F. Relação entre exame clínico e radiográfico no diagnóstico da osteoartrite equina. **J. Vet. Res. Anim.**, São Paulo, v. 49, n. 1, p. 73-81, fev. 2012. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/bjvras/article/download/40262/43128>. Acesso em: 21 mar. 2025.
- BAKKER, E.; STROOBANTS, V.; VANDAELE, F.; RYSEN, B. V.; MEYER, E. Canine synovial fluid biomarkers for early detection and monitoring of osteoarthritis. **Veterinary Record**, London, v. 180, n. 13, p. 328-329, abr 2017. Disponível em: <https://bvajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1136/vr.103982>. Acesso em: 21 nov. 2024.
- BOS, P. K.; MELLE, M. L. V.; OSCH, G. J. V. M. V. Articular cartilage repair and the evolving role of regenerative medicine. **Open Access Surgery**, Rotterdam, 2010, n. 3, p. 109- 122, out. 2010.
- CARAPEBA, G. O. L.; CAVALETI, P.; NICÁCIO, G. M.; BRINHOLI, R. B.; GIUFFRIDA, R.; CASSU, R. N. Intra-articular hyaluronic acid compared to traditional conservative treatment in dogs with osteoarthritis associated with hip dysplasia. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, São Paulo, 2016, p. 1-10, ago. 2016. Disponível em:

https://pdfs.semanticscholar.org/9a4c/6d44323726415caaf37f06c4eef99d3baf46.pdf?_gl=1*1yie9ft*_gcl_au*MjA0OTg0NjEzNS4xNzQ0NzY2Mjg1*_ga*ODY1NDk0NDE0LjE3NDQ3NjYyODU.*_ga_H7P4ZT52H5*MTc0NDc2NjI4NC4xLjAuMTc0NDc2NjI4NS41OS4wLjA. Acesso em: 21 mar. 2025.

CASTRO, Andreia. **Avaliação por RM do Efeito da Viscosuplementação com Ácido Hialurônico na Osteoartrose do Joelho**. 2013. Projeto de investigação, Mestrado de Radiologia- Escola Superior de Tecnologia e Saúde de Coimbra. Coimbra, 2013. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/entities/publication/4a55e2behttps://comum.rcaap.pt/entities/publication/4a55e2be-a5a0-4872-b0e9-abb43da7c90da5a0-4872-b0e9-abb43da7c90d>. Acesso em: 20 nov. 2024.

CUNHA, Rui Tomás Santos. **Abordagem Clínica à Osteoartrite em Cães**. 2022. Relatório de Estágio, Mestrado Integrado em Medicina Veterinária- Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora. Évora, 2022. Disponível em: https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/32841/1/Mestrado-Medicina_Veterinaria-Rui_Tomas_Santos_Cunha.pdf. Acesso em: 13 set. 2024.

DENNY, H. R.; BUTTERWORTH, S. J. **Cirurgia ortopédica em cães e gatos**. 4ª ed. São Paulo: Roca, 2006.

DUTRA, Mariane de Quadros. **Displasia coxofemoral e osteoartrose em cão: relato de caso**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2024. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/289901/001248437.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 21 mar. 2025.

EYRE, D. R.; WEIS, M. A.; WU, J-J. Articular cartilage collagen: an irreplaceable framework?. **European Cells and Materials**, Seattle, v. 12, p. 57–63, nov. 2006. Disponível em: <https://www.ecmjournal.org/papers/vol012/pdf/v012a07.pdf>. Acesso em: 13 set. 2024.

GAYNOR, J. S.; MUIR, W. W. **Handbook of veterinary pain management**. 3ªed. Missouri: Mosby. 2014.

GOMES, Ana Luísa Palminha. **Avaliação da dor articular crônica de tipo II em cães com osteoartrite através do índice de dor crônica de Helsínquia**. 2015. Dissertação, Mestrado Integrado em Medicina Veterinária- Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Lisboa, 2015. Disponível em: https://www.oasisbr.ibict.br/vufind/Record/RCAP_1ed6347b0e8502bd336f5f2a9da2b947. Acesso em: 13 set. 2024.

LAMOUNIER, A. R.; SOARES, J. M. O.; LAGE, M. H. H.; MELO, V. S. C. Osteoartrose de quadril em cães e gatos: Revisão. **Pubvet**, Belo Horizonte, v. 17, n. 02, p. 1- 13, 2023. Disponível em: <http://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/download/3022/3029>. Acesso em: 15 abr. 2025.

LEE, M.-I.; KIM, J.-H.; KWAK, H.-H.; WOO, H.-M.; HAN, J.-H.; YAYON, A.; JUNG, Y.C.; CHO, J.-M.; KANG, B.-J. A placebo-controlled study comparing the efficacy of intra-articular injections of hyaluronic acid and a novel hyaluronic acid-platelet-rich plasma conjugate in a canine model of osteoarthritis. **Journal of Orthopaedic Surgery and Research**, Chuncheon, v. 14, n. 314, p. 1-12, 2019. Disponível em: <https://josr-online.biomedcentral.com/counter/pdf/10.1186/s13018-019-1352-1.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2025.

LUNA, S. P. L. Avaliação de tratamento da dor aguda e crônica em cães e gatos. **Boletim Pet.**, Botucatu, V. 05, p. 3-21, 2018. Disponível em: <https://www.vetsmart.com.br/cg/estudo/13734/avaliacao-de-tratamento-da-dorhttps://www.vetsmart.com.br/cg/estudo/13734/avaliacao-de-tratamento-da-dor-aguda-e-cronica-em-caes-e-gatosaguda-e-cronica-em-caes-e-gatos>. Acesso em: 21 mar. 2025.

MARTEL-PELLETIER, J.; WILDI, L. M.; PELLETIER, J.-P. Future therapeutics for osteoarthritis. **Bone**, Montreal, v. 51, n. 2, p. 297–311, ago. 2012. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=897eb98999115a1290b6795b6152afd7390e4398>. Acesso em: 14 set. 2024.

MARTEL-PELLETIER, J.; BARR, A. J.; CICUTTINI, F. M.; CONAGHAN, P. G.; COOPER, C.; GOLDRING, M. B.; GOLDRING, S. R.; JONES, G.; TEICHTAHL, A. J.; PELLETIER, J.-P. Osteoarthritis. **Nature Reviews Disease Primers**, v. 2, n. 1, p. 1-58, out. 2016. Disponível em: <https://eprints.whiterose.ac.uk/id/eprint/104411/30/MartellPelletier%20Osteoarthritis%20AAM.pdf>. Acesso em: 13 set. 2024.

MARTINS, Davi José de Castro. **Avaliação do ácido hialurônico reticulado, isolado e associado a vibração de corpo inteiro em cães com osteoartrose secundária à displasia coxofemoral**. 2020. Dissertação, Pós-graduação em Biotecnologia Animal- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista. Botucatu, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/9eebf105-4fb0-436b-895e-691440d4c73b/content>. Acesso em: 27 out. 2024.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina Interna de pequenos animais**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 2015.

OLIVEIRA, Giovanna Santos. **Principais fatores de risco na ocorrência da osteoartrose em cães**. 2024. Trabalho de conclusão de curso, Bacharelado- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista. Botucatu, 2024. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/a93ceb4f-75ab-402a-a264https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/a93ceb4f-75ab-402a-a264-b73789aabf15/contentb73789aabf15/content>. Acesso em: 15 abr. 2025.

OLIVEIRA, M. Z.; ALBANO, M. B.; NAMBA, M. M.; CUNHA, L. A.M.; GONÇALVES, R. R. L.; TRINDADE, E. S.; ANDRADE, L. F.; VIDIGAL, L. Efeito dos ácidos hialurônicos como condroprotetores em modelo experimental de osteoartrose.

Revista brasileira de ortopedia, Curitiba, v. 49, n. 1, p. 63, abr. 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0102361613001720> Acesso em: 20 nov. 2024.

SICILIANA, Bruna Boeira. **Osteoartrite e obesidade em cães: Revisão de literatura**. 2022. Trabalho de conclusão de curso, Graduação- Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2022. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/277280/001207436.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 abr. 2025.

SILVA, J. I. **Avaliação dos efeitos do ácido hialurônico reticulado, puro e ozonizado, na osteoartrite da articulação coxofemoral de cães**. 2020. Dissertação, Pós-graduação em Biotecnologia Animal. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista. Botucatu, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/c870c8f8-87be-4964-85d3-d08bd2983a23/content>. Acesso em: 27 out. 2024.

SINGH, Baljit. **Textbook of Veterinary Anatomy**. 5ªed. Saskatoon: Saunders, 2017.

LEVANTAMENTO DE CASOS DE OTITE E ANÁLISE MICROBIANA DE AMOSTRAS DE CÃES DE ORGANIZAÇÃO NÃO GOVERNAMENTAL NO MUNICÍPIO DE MATIPÓ

ACADÊMICAS: Beatriz Eminy dos Santos Fraga, Larissa Carneiro Neves.

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Leandro Silva de Araújo.

LINHA DE PESQUISA: Linha 4: Patologia, Parasitologia e Microbiologia Veterinária

RESUMO

A otite é uma inflamação ou infecção dos tecidos de revestimento e estruturais dos condutos auditivos, sendo uma condição comum entre cães e gatos. Nos animais, especialmente nos cães, essa afecção pode ser causada por fatores diversos, como bactérias, fungos, ectoparasitas, entre outros. Os sinais clínicos mais comuns incluem prurido intenso, secreção auricular, eritema, edema, ulceração, alopecia no pavilhão auricular, odor desagradável, dor à palpação, tumefação e, até mesmo, alterações comportamentais, como irritabilidade ou apatia. O presente estudo, de caráter experimental, teve como objetivo avaliar, de maneira quantitativa, a ocorrência de otite em cães e cadelas que permaneceram durante o período de estudo na Organização Não Governamental (ONG) Anjos de Patas na cidade de Matipó, além de identificar os microrganismos presentes em amostras do conduto auditivo desses cães e realizar avaliação de sensibilidade a antimicrobianos das bactérias isoladas. O diagnóstico foi realizado por meio da observação clínica de sinais típicos da otite, e a coleta das amostras foi feita com *swabs* estéreis inseridos, diretamente, no conduto auditivo dos animais. As amostras foram submetidas a culturas bacterianas e fúngicas em laboratório. Apesar de ter ocorrido crescimento bacteriano e fúngico nas amostras, nenhum dos 28 cães avaliados tinha sinais clínicos de otite. Nos testes de sensibilidade antimicrobiana, a combinação de Amoxicilina com Clavulanato demonstrou ser a mais eficaz, apresentando sensibilidade em 25 das amostras analisadas.

PALAVRAS-CHAVE: otite externa, microbiota canina, antimicrobianos, diagnóstico veterinário, infecção auditiva

1 INTRODUÇÃO

A otite é uma infecção dos tecidos de revestimento e estruturais encontradas nos condutos auditivos dos animais, que acomete frequentemente os ouvidos de cães e gatos. Sua etiologia pode ser apresentada de maneira fúngica, vírus, alérgica, bacteriana, interna ou externa, a qual é mais encontrada em cães (Barros *et al.*, 2020).

Essa enfermidade possui múltiplos fatores e, conseqüentemente, diversos sinais clínicos como eritema, edema, descamação, crostas, alopecias, escoriações, inclinação da cabeça, pruridos, dor, mal cheiro entre outros. Além disso, a junção dos sinais clínicos, anamnese, histórico e os exames laboratoriais são essenciais para os diagnósticos do paciente (Santos; Guimarães, 2020).

As amostras laboratoriais são obtidas pelo raspado cutâneo e pelo *swab*, em seguida são transferidas para uma lâmina de vidro para o início do exame. A análise tem o objetivo de procurar ácaros como a demodécica, sarcóptica e otodécica. A citopatologia consiste na execução do exame de forma diferente. O conteúdo também é coletado na hora da consulta, mas é transferido para a lâmina e corado pela coloração de GRAM, o que permite ao patologista a busca agentes patogênicos. Os principais agentes encontrados nos exames laboratoriais da otite são a *Malassezia*, bactérias e pequena porcentagem ácaro *Demodex canis* (Ferraz *et al.*, 2021).

Além disso, algumas raças são predispostas para a apresentação da otite externa como Poodle, Shar Pei, Shih Tzu, Pastor Alemão, Golden Retriever, Cocker Spaniel e Yorkshire Terrier. Essas raças possuem a predisposição devido a defeitos de queratinização, associados a otites ceruminosa, disposição das dermatites atópicas, excesso de pelos na região do conduto auditivo e alterações anatômicas no desenvolvimento do conduto auditivo. Há, também, fatores predisponentes que não estão associados diretamente aos animais, mas sim ao manejo, e que representam os principais precursores para o desenvolvimento da otite. Assim, os cuidados com os ouvidos no momento do banho, por exemplo, são extremamente importantes para não entrar água nos condutos auditivos, pois ambientes quentes e úmidos facilitam o desenvolvimento da otite externa também (Lima *et al.*, 2022).

A partir da constatação do grande número de casos decorrentes de otites em cães Sem Raça Definida (SRD), em locais com maior concentração de animais, estabelece-se a seguinte questão norteadora da pesquisa: Qual classificação da otite (fúngica ou bacteriana) é mais recorrente em machos e fêmeas SRD da espécie canina mantidos em um ambiente de concentração (ONG)? Nesse contexto, o objetivo da pesquisa é avaliar, de maneira quantitativa, a ocorrência de otite em cães e cadelas que permaneceram durante o período de estudo na Organização Não Governamental (ONG) Anjos de Patas na cidade de Matipó, além de identificar os microrganismos presentes em amostras do conduto auditivo desses cães e realizar avaliação de sensibilidade a antimicrobianos das bactérias isoladas.

Considerando esse objetivo elencado, o projeto científico terá contribuição com a eficiência de um diagnóstico e um tratamento preciso e, dessa forma, promoverá melhorias na assistência à saúde animal no município.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A otite possui várias etiologias e desenvolvimento diferentes e sua identificação é variável com a parte afetada do ouvido. A otite externa é a mais vista na rotina de clínica médica de pequenos animais e é caracterizada por uma inflamação aguda ou crônica, unilateral ou bilateral, durante cerca de 3 meses, no conduto auditivo externo. A evolução dessa enfermidade é a otite média, que atinge o canal auditivo médio dos pacientes. Quando a inflamação acomete a maior parte da estrutura interna do ouvido, podendo desencadear doença inflamatória do sistema nervoso central, é chamada de otite interna (Degam; Rossato; Romano, 2020).

A otite externa pode ser classificada como cerumino-eczematosas, quando o animal apresenta aumento de cerúmen e diferentes graus de inflamação, desde eritema a edemas, sendo comum a proliferação de *Malassezia pachydermatis*; a otite supurativa ocorre quando há presença de pus, visível tanto pelo exame visual quanto pelos exames complementares, como otoscópio. Há, também, a otite proliferativa em que é possível observar estenose parcial ou total do conduto auditivo, ocorrendo, muitas vezes, proliferação tecidual e associação a quadros neoplásicos nesses animais (Botelho; Lucas, 2023).

Além disso, convém destacar que a otite externa pode ser acarretada por bactérias, fungos, parasitas, corpos estranhos e, também, pelo excesso de cerúmen. Tais agentes causadores dividem-se em predisponentes, primários e perpetuantes. Nesse contexto, destaca-se que qualquer situação predisponente — geradora de desequilíbrio no ambiente do conduto auricular externo do animal — colabora para elevar o risco de ocorrência de uma possível otite (Custódio, 2019).

Entre as causas predisponentes ao desenvolvendo da otite externa, incluem-se a umidade excessiva, as alterações da microflora normal decorrentes de tratamentos, os traumas causados por limpeza excessiva, as doenças obstrutivas, as doenças sistêmicas e as condições que causam imunossupressão ou permitem o crescimento bacteriano massivo. Embora bactérias e leveduras, como *M. pachydermatis*, possam ser identificadas no ouvido de cães clinicamente saudáveis, a frequência e o tamanho da população de *Malassezia* spp. são significativamente maiores em cães com otite externa do que em cães sem otite (Mendes *et al.*, 2024).

Além disso, podem-se citar modificações anatômicas, como estreitamento do canal auditivo, e alterações climáticas, como aumento da temperatura, que propiciam uma maceração da mucosa epitelial e, conseqüentemente, a colonização do conduto por bactérias. Adicionalmente, aponta-se que a retirada imprópria de pelos do ouvido

externo, por modificar a barreira de proteção do canal auditivo, e situações de imunossupressão ou de alguma patologia sistêmica em cães e gatos são consideradas causas predisponentes para a incidência da inflamação em questão (Souza; Rodrigues; Barreto, 2022).

Outrossim, os fatores primários denominam-se aqueles que possuem a capacidade de iniciar a otite no conduto auditivo normal, como ectoparasitas, distúrbios de hipersensibilidade (dermatite atópica), neoplasias auriculares, doenças autoimunes (lúpus eritematosos sistêmicos, complexo pênfigo), endocrinopatias e alterações de queratinização (Azevedo, 2017).

A classificação de agentes perpetuantes refere-se a causas que impedem a resolução da otite, prolongando a condição inflamatória. Dentre elas, incluem-se a manipulação indevida do pavilhão auditivo, o crescimento exacerbado de bactérias e leveduras em todo o ouvido, obstruções e erros de tratamento. Os microrganismos comumente isolados em pacientes com otite externa são: *Staphylococcus intermedius*, *Staphylococcus epidermidis*, *M. pachydermatis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas spp* (Silva et al., 2021).

Em relação aos sinais clínicos, incluem-se prurido, secreção auricular, eritema, edema, ulceração e alopecia do pavilhão auricular, odor fétido, dor à palpação, tumefação, alterações de comportamento do cão (estresse, agitação, vocalização, balanço de cabeça), otohematomas. Nos casos crônicos, também pode haver estenose do canal auditivo e dificuldade de audição (Guterres *et al.*, 2020).

O diagnóstico do paciente é feito, primeiramente, por uma anamnese detalhada, acompanhada de exame clínico com uso de otoscópio e exames complementares, que abrangem desde radiografia, endoscopia e tomografia a exames citológicos, biópsia, cultura e antibiograma. Com o otoscópio, por exemplo, é viável observar possíveis secreções e modificações no canal auricular. Além do mais, por meio da citologia, o médico veterinário coleta amostras de dentro do ouvido do animal e, com auxílio do microscópio, identifica os agentes etiológicos e as células de inflamação causadoras da doença. Essa conduta, conseqüentemente, contribui para a escolha do tratamento adequado (Caldeira *et al.*, 2022).

Sendo assim, é fulcral pontuar a magnitude da vídeo-otoscopia para o diagnóstico e tratamento da otite em pequenos animais. Essa ferramenta proporciona uma visualização aprimorada do conduto auditivo, permitindo que o médico veterinário realize intervenções diretamente no conduto auditivo, seja para a coleta de amostras

ou para procedimentos mais invasivos. Nos cães acometidos pela otite média e interna, é possível observar, com tal ferramenta diagnóstica, a presença de secreção amarronzada e eritema leve no canal auditivo, além de estruturas anormais, como colesteatoma (Nebesmak; Silva; Real, 2024).

O tratamento das otites externas envolve a adequada identificação dos agentes etiológicos e a utilização de tratamentos tópicos e/ou sistêmicos. As otites externas apresentam causas multifatoriais, como o ambiente, pH, umidade, temperatura e a própria microbiota que, uma vez desequilibrada, possibilita a proliferação de agentes como a *M. pachydermatis*, fungo que pode atuar como patógeno e causar exsudato marrom escuro a negro. As bactérias que frequentemente são isoladas no conduto auditivo de animais são: *Pseudomonas aeruginosa*, *S. intermedius*, *Streptococcus* spp., *E. coli*, *Proteus* spp. e *Corynebacterium* spp., sendo a otite aguda muitas vezes associada ao *S. intermedius* (Vilagra; Leseux; Silva, 2024).

Desse modo, é importante salientar que a efetividade do tratamento depende da correta identificação do agente causador da otite externa e a eliminação dos fatores causais. Para isso, inicialmente, objetiva-se a limpeza e secagem do meato acústico externo, por meio de ceruminolíticos, anteriormente à administração de fármacos. Isso, também, irá ajudar a reduzir o odor fétido, a quantidade de cerúmen e, dessa maneira, diminuirá a quantidade de microrganismos (Silva, 2020).

Em casos de otite externa, com sinais clínicos exacerbados, otite média e otite crônica deve-se prescrever medicamentos sistêmicos para o animal. O antibiótico deve ser administrado em doses mais elevadas, sendo Enrofloxacina ou Sulfadiazina associadas a Trimetoprim, a cada 12 horas, por seis a oito semanas. Para otites causadas por leveduras, recomenda-se a combinação de antifúngico (Clotrimazol), antimicrobiano (Marbofloxacina) e anti-inflamatório (Dexametasona). Já para otites provocada por parasitas, faz-se necessário o uso sistemático de Ivermectina. Em contextos de otites externas, crônicas proliferativas, que não responderam ao tratamento médico ou neoplasias que acometeram o canal auditivo, são feitas as indicações de ressecção da parede lateral e ablação desse conduto auditivo (Souza; Gomes, 2024).

3 METODOLOGIA

Caracterização da pesquisa

O presente estudo trata-se de uma pesquisa experimental com abordagem quantitativa. Segundo Lumetta e Guerra, (2023) a pesquisa experimental visa a compreender como e por que um fenômeno é produzindo. Com base nessa metodologia, o objetivo deste trabalho é descrever as características da otite em cães, investigando as relações entre os agentes etiológicos, os sinais clínicos apresentados pelos pacientes e as abordagens terapêuticas. Os dados serão coletados, classificados e analisados, traduzindo os achados em informações claras e concisas.

O trabalho foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) do Centro Universitário Vértice – Univértix com o parecer 09/2024 (Anexo A).

O termo de consentimento livre e esclarecido dos animais da ONG Anjos de Pata Matipó, com a assinatura 19 de novembro de 2024.

Avaliação da Otite

A avaliação para diagnóstico clínico da otite foi baseada na observação de sinais característicos a saber: dor ao introduzir o *swab*, coceira, vermelhidão, inchaço no conduto auditivo, mal cheiro, secreção, eritema, ulceração e otohematomas. Além disso, é possível observar sinais de agitação, estresse e, até mesmo, vocalização excessiva de alguns cães. A avaliação foi acompanhada por Médico Veterinário, com experiência na área de clínica médica de pequenos animais. O profissional esteve presente, juntamente com as acadêmicas, desde a anamnese realizada com os responsáveis da ONG até o momento da coleta dos materiais dos animais.

Coleta de amostras

A coleta ocorreu entre os meses novembro e dezembro de 2024. As amostras foram obtidas, com auxílio de um *swab* estéril, na região distal do conduto auditivo direito ou esquerdo dos cães.

O número de animais foi calculado pela ferramenta *online* de cálculo amostral “*Delighted*” disponível em 04/09/24. Para determinação, foram definidos os seguintes parâmetros: tamanho da população, 28 animais (baseado no número de baias disponíveis e rotatividade de animais que permanecem no ambiente de permanência temporária); nível de confiança de 95% e margem de erro de 5%.

Para a escolha dos animais, foram utilizados os critérios de inclusão: animais acima de 45 dias de idade, com ou sem sinais sugestivos de otite (como inclinação da cabeça, mal cheiro, crostas, descamação dos condutos auditivos ou a região dos

ouvidos) e mantidos permanente ou temporariamente na ONG Anjos de Patas. Como critérios de exclusão definiu-se animais muito jovens (menores de 45 dias) e cães que apresentavam outras patologias que impediam a coleta adequada.

Cultura microbiológica

Logo após a coleta, o material foi condicionado em tubos de ensaio com solução salina e transportado, em caixa isotérmica, com gelo, até o laboratório de Microbiologia Veterinária do Centro Universitário Vértice – Univértix. As amostras foram inoculadas em três meios de cultura: ágar BHI, ágar Manitol Salgado e Sabouraud.

Logo após, as placas de Petri inoculadas de ágar Sabouraud foram levadas para uma estufa a 30°C durante cinco dias, já as demais placas foram incubadas em estufa a 37°C por 48 horas, para o crescimento de fungos e bactérias respectivamente.

Após o crescimento, os dados foram tabulados em *Microsoft Excel* e analisados de forma descritiva, observando-se a proporção entre crescimento fúngico e bacteriano; e dentro do crescimento bacteriano a proporção de *Staphylococcus*.

Teste de suscetibilidade a antimicrobianos

Os *Staphylococcus* isolados foram submetidos ao teste de suscetibilidade, segundo os padrões do *Clinical Laboratory Standart Institute*. As amostras foram suspensas em caldo BHI, incubadas durante 24 horas a uma temperatura de 37°C e diluídas na concentração do tubo 0,5 da escala de McFarland, equivalente a $1,5 \times 10^6$ células/mL. Posteriormente, houve incubação das amostras e uma suspensão bacteriana (0,1mL) foi distribuída, com ajuda da alça de Drigalski, por toda a superfície das placas contendo ágar Müller Hinton (Merck).

Os discos com antimicrobianos foram colocados sobre a superfície do meio de cultura, já contendo o inóculo. Após incubação por 24 horas a 37°C, as circunferências formadas na zona de inibição ao redor do depósito dos fármacos foram observadas e medidas, em milímetros, conforme a literatura.

A eficácia comparativa da Amoxicilina + Clavulanato, Cefalexina, Doxiciclina, Enrofloxacin foi observada para todos os isolados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação clínica não identificou de otite em todos os vinte e oito animais incluídos no estudo. O diagnóstico foi realizado a partir do exame físico do conduto

auditivo dos pacientes, assim como a ausência dos sinais clínicos, dentre eles ausência de dor ao introduzir o *swab*, inexistência de secreções, ulcerações e otohematomas.

Obtiveram-se amostras de vinte e oito animais. Para tanto, a coleta foi dividida: dezesseis amostras foram da ONG e as demais do Espaço Pet, em Matipó. Essa estratégia foi necessária porque os animais restantes estavam sob cuidados veterinários. Os resultados obtidos com os três testes, realizados a partir do conteúdo auricular coletado desses animais, estão demonstrados na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultados das amostras otológicas dos cães da ONG Anjos de Patas Matipó

	Cultura bacteriana não seletiva	Cultura seletiva para <i>Staphylococcus</i>	Cultura fúngica
nostras positivas	28	15	14
nostras negativas	0	13	14

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao avaliar as amostras coletadas, constatou-se o crescimento bacteriano em 100% das amostras no Ágar BHI (meio não seletivo), o que sugere colonização bacteriana em todos os animais. Sob essa perspectiva, pode-se pontuar que a microbiota, que é comumente encontrada no ouvido externo canino, é composta de bactérias cocos gram-positivos, bastonetes gram-positivos e leveduras. Esses microrganismos vivem de forma comensal no conduto auditivo dos cães e tornam-se patogênicos quando há algum desequilíbrio nesse ambiente auricular, como umidade excessiva. Dentre as espécies que, geralmente, compõem a microbiota banal do ouvido canino, pode-se citar: *Staphylococcus* sp, *Bacillus* sp e *Malassezia pachydermatis*. (Araújo *et al.*, 2024).

No ágar Manitol Salgado, observou-se crescimento em 53,5 % das amostras. Esse meio possui ingredientes inibitórios de crescimento bacteriano, exceto para bactérias halotolerantes, entre elas a mais comum pertencentes ao gênero *Staphylococcus* (Jayakumar, 2022). Assim, o crescimento nessa condição sugere colonização por esse agente em metade dos animais avaliados. Segundo a pesquisa de Almeida (2023), no cão com otopatia, o *S. intermedius* é uma das principais bactérias isoladas, assim como as diferentes espécies de *Pseudomonas*, como *P. aeruginosa*. Dessa maneira, os resultados encontrados pelo autor correlacionam-se aos dados obtidos no presente trabalho, já que em ambos os estudos o agente *Staphylococcus* foi o agente isolado com maior frequência nos cães.

O Sabouraud é um meio de cultura que possui pH ácido, o que impede o crescimento da maioria das bactérias, sendo por isto utilizado como meio seletivo para

avaliação da presença de fungos (Bastidas, 2022). Das 28 amostras avaliadas, 50 % demonstraram crescimento fúngico. Nas amostras que ocorreram o crescimento fúngico, foi identificada a presença de colônias filamentosas de coloração acinzentada e esbranquiçada. O desenvolvimento fúngico e bacteriano no conduto auditivo de cães é encontrado de forma significativa, de acordo com Benevides (2024), cujos resultados corroboram o encontrado neste estudo. Dessa forma, é possível afirmar que fungos estão presentes no conduto auditivo dos cães avaliados, juntamente com bactérias.

Logo após a análise microbiológica, foi realizado o antibiograma. Os fármacos escolhidos para a análise foram: Amoxicilina + Clavulanato, Cefalexina, Doxiciclina, Enrofloxacin, tendo os resultados apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Resultados das amostras de antibiograma dos cães da ONG Anjos de Pata Matipó.

Amostras	Amoxicilina + Clavulanato	Cefalexina	Doxiciclina	Enrofloxacin
Sensíveis	25	3	19	21
Intermediárias	2	13	3	5
Resistentes	1	12	6	2

Fonte: Dados do trabalho

A análise das vinte e oito amostras coletadas dos animais do presente trabalho detectou sensibilidade dos agentes isolados de vinte e cinco cães para o fármaco Amoxicilina + Clavulanato. Duas amostras obtiveram resultado intermediário de sensibilidade ao fármaco citado anteriormente e uma amostra demonstrou resistência.

Em relação à Cefalexina, apenas três animais são sensíveis à droga, treze amostras apresentaram resultado intermediário ao fármaco no antibiograma e doze amostras apresentaram resistência.

Já para a doxiciclina, dezenove animais têm sensibilidade ao fármaco, três obtiveram resultado intermediário e seis cães são resistentes ao medicamento.

Além disso, para o medicamento Enrofloxacin, vinte e uma amostras são suscetíveis ao antimicrobiano e cinco são intermediárias. Dois animais obtiveram resistência ao antibiótico, indicando que os microrganismos presentes nas amostras têm resistência ao fármaco.

Para contextualizar, Mendes *et al.* (2024) realizaram uma pesquisa com vinte animais na região Sudeste de Minas Gerais e identificaram resistência do fármaco Amoxicilina + Clavulanato no tratamento da otite canina.

Em contrapartida, nossa pesquisa, desenvolvida na ONG Anjos de Pata Matipó, revelou que a Cefalexina foi o antibiótico com maior resistência. É importante salientar que nosso estudo se voltou a um grupo mais restrito, a ONG, onde os animais são tratados com protocolos clínicos uniformes.

Essa divergência de achados pode ser explicada pela maior amplitude da pesquisa de Mendes *et al.* (2024), que envolveu animais de Patos de Minas com históricos variados de exposição a diferentes antibióticos. A homogeneidade da nossa amostra, em contraste, pode ter influenciado o perfil de resistência observado.

Já nos estudos de Chicutt; Paier; Senhorello (2022), o antimicrobiano Amoxicilina + Clavulanato é o fármaco mais prescrito pelos médicos veterinários no âmbito hospitalar. O fato de essa aminopenicilina potencializada ser eficaz no tratamento de uma ampla diversidade de afecções justifica as decisões médicas dos profissionais de saúde em questão.

Todavia, o uso rotineiro e, muitas vezes, indiscriminado desse medicamento colabora para casos de resistências bacterianas, conforme abordado no projeto de Mendes *et al.* (2024).

Na ONG Anjos de Pata Matipó, há maior utilização da Cefalexina como opção de tratamento para enfermidades que afetam os animais do local. Sendo assim, o elevado resultado de resistência bacteriana obtido no presente estudo pode ser corroborado pelo excesso do uso desse antibiótico nos cães.

Em relação à Enrofloxacin, nos animais testados no estudo, não foram constatados grandes mecanismos de adaptação das bactérias à ação do fármaco. Porém, na pesquisa de Araújo *et al.* (2023), discute-se que, apesar de ser um medicamento de amplo espectro e pouco utilizado na rotina clínica, há persistência das bactérias, no ambiente hospitalar, ao serem expostas ao efeito do antibiótico.

Outrossim, apesar de a Doxiciclina ser um antimicrobiano, comumente usada para tratar infecções bacterianas, no tratamento de otite canina, a droga não é muito receitada pelos médicos veterinários (Viana, 2024). Logo, por ser pouco frequente a administração nesses animais, grande parte dos cães e cadelas da ONG em questão não apresentaram resistência ao medicamento.

Por fim, foram realizados os testes de coloração de gram e catalase, juntamente à identificação da morfologia de cada bactéria. Obtiveram-se os resultados apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Resultados das amostras de morfologia, teste de Gram e teste de Catalase dos cães da ONG Anjos de Pata Matipó.

Morfologia de cultura	Coloração de Gram	Teste de Catalase
Cocos: 17	Gram positivo: 17	Positivo: 28
Bacilos: 11	Gram negativo: 11	Negativo: 0

Fonte: Dados do trabalho

Ao analisar as vinte e oito amostras, foi possível observar onze bactérias com morfologia bacilos, sendo cinco gram positivas e seis gram negativas. As outras dezessete obtiveram a morfologia de cocos, nas quais nove eram gram positivas e oito gram negativas. Além disso, no teste catalase, as vinte e oito amostras apresentaram resultado positivo. Dessa forma, conclui-se que todas as bactérias possuem a enzima catalase, que é responsável por converter o peróxido de hidrogênio (água oxigenada) em oxigênio e água.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa, é possível concluir que as bactérias foram os microrganismos mais encontrados nas secreções dos condutos auditivos dos cães da ONG Anjos de Pata Matipó. Além disso, apesar de haver colonização bacteriana no ambiente auricular desses animais, os cães não possuíam infecção do canal auditivo e, logo, não apresentaram sinais clínicos de otite externa.

As amostras apresentaram mais resistência ao antimicrobiano Cefalexina, com cerca de 43% (12/28). O antibiótico com maior sensibilidade nesses animais foi a Amoxicilina + Clavulanato, com 89% (25/28).

Em conclusão, é fundamental que os médicos veterinários utilizem as ferramentas diagnósticas disponíveis no Brasil para a correta identificação das etiologias da otite canina. Isso permitirá a recomendação de fármacos adequados aos tutores, visando a erradicação bacteriana. A implementação dessa abordagem é crucial para mitigar a resistência a antibióticos em animais na Medicina Veterinária e, consequentemente, garantir prognósticos mais favoráveis aos pacientes com otite.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, B. O. **Etiologia polimicrobiana na otite externa canina identificada pela espectrometria de massas e multirresistência bacteriana aos antimicrobianos**. 2023. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2023. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/244079>. Acesso em: 15 jun. 2024.

AMORIM, D. R. C. **Otite externa: Caso clínico**. 2020. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Centro Universitário do Sul de Minas, Varginha, 2020. Disponível em: <http://repositorio.unis.edu.br/handle/prefix/1839>. Acesso em: 15 jun. 2024.

ARAÚJO, R. R. de; NOBRE, M. L. de M.; SILVA, R. E.; LOPES, A. P.; TENÓRIO, T. G. S.; SCHWARZ, D. G. G.; SOARES, M. J. S. Bactérias multirresistentes em otite canina: uma análise dos estudos conduzidos no Brasil. **Archives of Veterinary Science**, [S. l.], v. 28, n. 2, 2023. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/90949>. Acesso em: 14 out. 2024.

AZEVEDO, R. S. **Semiologia do canal auditivo em cães e gatos revisão de literatura**. 2017. Dissertação (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/156569/001014153.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01 nov. 2024.

BARROS, A. M. T.; TORQUATO, N. R. V.; SANTOS, M. M.; CARMO, A. B.; P. C. M. T.; SILVA, R. R. F. D.; MATOS, R. A. T. Ocorrência de otite externa em cães e gatos atendidos em uma clínica escola de Medicina Veterinária. **Revista Multidisciplinar Em Saúde**, [s. l.], v. 2, n. 3, p. 74, mar. 2021. Disponível em: <https://editoraime.com.br/revistas/index.php/rem/article/view/1893>. Acesso em: 14 jun. 2024.

BASTIDAS, M. R. **Catálogo e procedimentos de meios de cultura para fungos e bactérias**. Rio de Janeiro: Edições Nosso Conhecimento, 2022.

BOTELHO, C.; LUCAS, R. **Boletim Derma Experience**. Métodos diagnósticos das otopatias em cães: escolhas corretas para o diagnóstico preciso. Ano 2, Edição 04, 2023. Disponível em: <https://www.zoetis.com.br/especies/animais-de-companhia/dezenvolve/pdf/technical-bulletin-derma-experience-n4.pdf>. Acesso em: 19 set. 2024.

CALDEIRA, G. F. C.; SOUZA, J. N.; PEREIRA, D. M. S.; GARRIDO, E. **Identificação dos principais microrganismos em otite externa canina**. In: X SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFNMG (INSTITUTO FEDERAL DO NORTE DE MINAS GERAIS, DIAMANTINA), 10, 2022, Diamantina. **Anais [...]**. Diamantina, 2022, p. 1-3. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/85b2d67936a81eb1f9b25def32033326a55bd840.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2024.

CHICUTI, M. M.; PAIER, G. G. S.; SENHORELLO, I. L. S. AVALIAÇÃO DO USO DE ANTIMICROBIANOS E SUAS INTERAÇÕES MEDICAMENTOSAS EM CÃES E GATOS HOSPITALIZADOS. **Ars Veterinaria**, [S. l.], v. 38, n. 3, p. 139–148, 2022. Disponível em: <https://www.arsveterinaria.org.br/index.php/ars/article/view/1473>. Acesso em: 14 nov. 2024.

CUSTÓDIO, C. S. **Otite externa em cães: revisão de literatura**. 2019. Dissertação (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária do Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/203064/OTITE%20EXTERNA%20CANINA%20REVIS%c3%83O%20DE%20LITERATURA%20REPOSIT%c3%93RIO%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01 nov. 2024.

CUSTÓDIO, H. B. **Pesquisa de malassezia pachydermatis em conduto auditivo de cães com comorbidades sem queixa de otite**. 2023. Dissertação (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/37950>. Acesso em: 15 jun. 2024.

DEGAM, J. B.; ROSSATO, J.; ROMANO, L. H. Otite canina e felina estudada por microscopia direta. **Revista Saúde em Foco**, 12 ed., Amparo, p. 159-170, dez. 2020. Disponível em: <https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2023/03/OTITE-CANINA-E-FELINA-ESTUDADA-POR-MICROSCOPIA-DIRETA.pdf> Acesso em: 11 jun. 2024.

FERRAZ, C. G.; MORAIS, J. N. S.; LOUREIRO, B.; RODRIGUES, J. A.; VILELA, V. L. R.; BICALHO, A. C. V.; HORTA, R. S.; LANGONI, H.; BRAGA, F. R.; TOBIAS, F. L. Etiologia microbiana e perfil de resistência bacteriana in vitro em otites externas de cães: estudo retrospectivo em animais atendidos na rotina de Hospital Veterinário de 2013 a 2020. **Vet. e Zootec.** [s. l.], v. 28, n. 5, p. 1-12, 2021. Disponível em: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/578/322>. Acesso em: 15 jun. 2024.

FERREIRA, V. P. S. **Relatório de Estágio: Cirurgia de Animais de Companhia**. 2024. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar, Universidade do Porto, Porto, 2024. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/157131/2/659861.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2024.

FRIEDMAN, R. F. **Caracterização citológica otológica de cães com dermatite atópica e otite externa**. 2023. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/274198/001199623.pdf?sequence=1&ampl;isAllowed=y>. Acesso em: 14 jun. 2024.

GUTERRES, K. A.; GONÇALVES, H. P.; CLEFF, M. B.; SILVA, C. C.; MATOS, C.B.; PEREIRA, S. C.; GIORDANI, C.; LADEIRA, S. L. Ocorrência de otite canina por *Pseudomonas* Spp. e sensibilidade dos isolados registrados no laboratório regional de diagnóstico no período de dez anos. **Science and Animal Health**, Pelotas, v. 8, n. 1, p. 55-64, jan./abr. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/veterinaria/article/view/17521/12062>. Acesso em: 14 jun. 2024.

JAYAKUMAR, J. **Meios de cultura para bactérias, fungos e actinomicetos**. Rio de Janeiro: Edições Nosso Conhecimento, 2022.

JESUS, D. E. S. Diagnóstico clínico de zoonoses em cães e gatos de Aracaju e grande Aracaju. 2022/2023. Monografia (Pós-graduação em Medicina Veterinária) – **Pró Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Universidade Federal de Sergipe**, Sergipe, 2022/2023. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/19126/2/DiagnosticoClinicoZoonosesCaesGatos.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2024.

LEITE, C. A. L.; ABREU, V. L. V.; COSTA, G. M.; Frequência de *Malassezia pachydermatis* em otite externa de cães. **Brazilian Journal of Veterinary and Animal Sciences**. São Paulo, abr. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/QK3P9jBwPgg65tyR6sLF3fh/?lang=pt>. Acesso em: 14 jun. 2024.

LIMA, A. D. S. R. **Tratamento alternativo pela criocirurgia em epiteloma sebáceo associado à otite canina – revisão de literatura e relato de caso**. 2023. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) - Instituto de produção e saúde animal, Belém, 2023. Disponível em: <https://bdta.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/3162/3/TRATAMENTO%20ALTERNATIVO%20PELA%20CRIOCIRURGIA%20EM%20EPITELIOMA%20SEB%20ASSOCIADO%20OTITE%20CANINA%20REVIS%20LITERATURA%20E%20RELATO%20DE%20CASO.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2024.

LIMA, E. R.; BEZERRA, E. R. F.; LINDEN, L. A. V.; SANTOS, R. F. S.; OLIVEIRA, R. A. S.; FERNANDES, M.; SILVA, V. C. L.; TEIXEIRA, M. N. Avaliação dos casos de otite externa em cães atendidos no hospital veterinário da Universidade Federal Rural de Pernambuco. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1661-1667, abr./jun., 2022. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/46551/34945>. Acesso em: 13 jun. 2024.

LUNETTA, A. de; GUERRA, R. Metodologia da pesquisa científica e acadêmica. **Revista OWL (OWL Journal)**, Campina Grande, v. 1, n. 2, p. 159, ago. 2023. ISSN 2965-2634. DOI: 10.5281/zenodo.8240361. Disponível em: <https://revistaowl.com.br/index.php/owl/article/view/48/53>. Acesso em: 05 ago. 2024.

MENDES, C. C. de O.; MANZANO, M. B.; CARVALHO, M. A.; WANDERLEY, B. A. Principais agentes microbianos e padrões de resistência antimicrobiana em cães com otite. **Revista Observatório de la Economía Latinoamericana**, Curitiba, v. 22, n. 11, p. 01-22, 2024. Disponível em: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/7656/4782>. Acesso em: 19 set. 2024.

NEBESMAK, M. E. N.; LEMOS, T. D.; SILVA, M. E. M.; VEIGA, C. S. C. da; REAL, R. C. Uso da vídeo-otoscopia como auxílio no diagnóstico e tratamento de otite média e interna em cão – relato de caso. **Revista de Medicina Veterinária do Unifeso**, v. 4, n. 1, p. 79-86, 2024. ISSN 2764-3263. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/USO+DA+V%20C3%84DDEO-OTOSCOPIA+COMO+AUX%20DLIO+NO+DIAGN%20STICO+E+TRATAME>

[NTO+DE+OTITE+M%C3%89DIA+E+INTERNA+EM+C%C3%83O+-+RELATO+DE+CASO.pdf](#). Acesso em: 19 set. 2024.

ROMANOWSKI, F. N. A.; CASTRO, M. B.; NERIS, N. W. **Manual de tipos de estudo**. 2019. Dissertação (Pós-graduação em Odontologia) – Centro Universitário e Anápolis, Universidade Evangélica de Goiás, Anápolis, 2019. Disponível em: <http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/15586/1/MANUAL%20DE%20TIPOS%20D%20ESTUDO.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2024.

SANTOS, F. F.; GUIMARÃES, J. P. Estudo retrospectivo das otites em cães e gatos atendidos no hospital veterinário em Santos/SP. **ARS Veterinaria**, Jaboticabal, v. 36, n. 3, p. 195-200, jul. 2020. Disponível em: <https://arsveterinaria.org.br/index.php/ars/article/view/1316/1287>. Acesso em: 13 jun.

SANTOS, M. F. **Uso de questionário para avaliação de perda auditiva em cães com otite bilateral**. 2021. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/250007/001151541.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 jun. 2024.

SILVA, J. F. A., C. F. **Otite externa e média em cães: Revisão de Literatura**. 2020. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade Medicina Veterinária do Centro Universitário do Sul de Minas, Centro Universitário do Sul de Minas, Varginha, 2020. Disponível em: <http://192.100.247.84:8080/bitstream/prefix/1838/1/Carolina%20Ferreira%20Silva.pdf> . Acesso em: 01 nov. 2024.

SILVA, J. F. A., C. F.; ALVES, B. H.; ALMEIDA, S. T. J.; SOUZA, F. M. A.; MARINHO, K. A. O.; REIS, E. L. A.; CARVALHO, L. M.; PEREIRA, G. F. Otite externa e média em cães: revisão de literatura. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 11, p. 103426-103448, nov. 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/39220>. Acesso em: 11 jun. 2024.

SOUZA, G. C. J.; GOMES, R. A. Diagnóstico citológico em otite externa em cães frequentadores de banho e tosa. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação-REASE**, São Paulo, v. 10, n. 5, p. 4216-4225, mai. 2024. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/14220>. Acesso em: 15 jun. 2024.

SOUZA, H. B.; RODRIGUES, H. C.; BARRETO, J. G. Isolamento microbiano e perfil de sensibilidade antimicrobiana de cães com otite externa atendidos na policlínica veterinária da Unig – campus v, Itaperuna, Rio de Janeiro. **Pubvet**, Itaperuna, v. 16, n. 04, p. 1-6, abr. 2022. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/uploads/1d6e71f232b4567bb83f75d751b0678d.pdf> . Acesso em: 14 jun. 2024.

SUPPTITZ, J. D. S.; RIBEIRO, R. M.; RIBEIRO, D. S. F. Avaliação da prevalência infecciosa e sensibilidade aos antimicrobianos em otite externa de cão em Mineiros

região Centro-Oeste do Brasil. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 11, n. 13, p. 1-8, jun. 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/34092/29473>. Acesso em: 15 jun. 2024.

VIANA, F. A. B. **Guia Terapêutico Veterinário**. São Paulo: Cem, 2024

VILAGRA, C. B.; LESEUX, C. L. M. de A.; SILVA, L. S. Otites em cães e gatos: estudo retrospectivo em laboratório veterinário de Cascavel/PR. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG**, v. 7, n. 1, p. 25-34, jan./jun. 2024. Disponível em: <https://themaetscientia.fag.edu.br/index.php/ABMVFAG/article/view/2027/1743>. Acesso em: 19 set. 2024.

POLITRAUMATISMO EM CÃO FILHOTE: UM RELATO DE CASO

Acadêmicos: Lucas Pissinati Rocha e Rondinelli Souza Brasil Magalhães

Orientadora: Profa. M. Sc. Mayara Cristini Ferreira de Aguiar

Linha de pesquisa: Linha 3 - Clínica e Cirurgia Animal

RESUMO

O politraumatismo é comum em emergências veterinárias, especialmente em cães filhotes e de pequeno porte, sendo o atropelamento uma das principais causas. Este trabalho relata o caso de um cão filhote sem raça definida, vítima de atropelamento, atendido no Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice - Univértix. O paciente apresentava fraturas em membros pélvicos e ruptura vesical, sendo submetido à estabilização clínica, exames laboratoriais e de imagem, além de cirurgias corretivas, como celiotomia com rafia vesical e osteossíntese com pino intramedular. O tratamento incluiu fluidoterapia, transfusão sanguínea, antibioticoterapia e analgesia. Durante o acompanhamento, observou-se anemia, leucocitose e trombocitose reacional, controladas com medicação adequada. O paciente evoluiu favoravelmente e recebeu alta. O caso destaca a importância do atendimento emergencial rápido, protocolos clínico-cirúrgicos eficazes e abordagem multidisciplinar no manejo de politraumatismos, contribuindo para a prática veterinária e a formação acadêmica.

PALAVRAS-CHAVE: cães; conduta; osteossíntese.

1 INTRODUÇÃO

O trauma é definido como uma lesão súbita nos tecidos que inclui danos físicos como fraturas, cortes e hemorragias. Esses danos ativam o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, desencadeando respostas imunológicas e metabólicas, objetivando a restauração da homeostase e compensação das lesões sofridas (Oliveira, 2022).

Os danos causados por traumas mecânicos externos resultam em lesões físicas que, quando afetam múltiplas regiões e sistemas do corpo, caracterizam o politraumatismo. Nesses casos, o prognóstico costuma ser desfavorável, com alta incidência de óbito imediato antes de qualquer atendimento veterinário (Silva, 2019).

O traumatismo em cães e gatos é uma das principais causas de óbito. Nas primeiras horas após o trauma, entre 2 e 12 horas, as mortes geralmente resultam de hemorragias internas e falhas cardiovasculares ou respiratórias. Já os óbitos tardios, que ocorrem dias ou semanas depois, estão associados a distúrbios ácido-base, coagulopatias, infecções, síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SRIS) e síndrome da disfunção múltipla dos órgãos (SDMO) (Batatinha *et al.*, 2021).

A principal lacuna sobre esta temática refere-se à identificação dos casos de politraumatismo em filhotes. Portanto, tem-se a seguinte questão como norteadora na

presente investigação: “Quais condutas devem ser tomadas mediante um caso de politraumatismo em cão filhote?”.

Sendo assim, o objetivo do presente estudo é relatar o caso de politraumatismo em um cão filhote, diagnosticado na rotina do Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice - Univértix, descrevendo e documentando o atendimento, exames e técnica cirúrgica realizada no membro afetado.

Este trabalho justifica-se por sua contribuição às atualizações na atuação do médico veterinário, promovendo manejos mais assertivos baseados em evidências científicas. Além disso, é relevante para a comunidade acadêmica e para os tutores, visto que destaca a importância dos traumas e suas principais causas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na medicina veterinária, os traumas mais comuns são causados por atropelamentos, agressões, quedas e brigas, resultando em lesões intratorácicas, intra-abdominais e cranianas. Muitos casos envolvem animais abandonados com causas desconhecidas (Lacerda, 2018).

Das etiologias apresentadas anteriormente, o atropelamento por veículos é o de maior prevalência em emergências nas clínicas de pequenos animais na veterinária (Nunes, 2021).

2.1 Trauma abdominal

Os traumas abdominais podem ser penetrantes, causados por objetos perfurantes e mordeduras, ou por contusão, decorrentes de quedas e acidentes. O hemoperitônio, acúmulo de sangue no abdômen por ruptura de órgãos, é comum nos traumas por contusão e pode causar choque hipovolêmico (Corrêa *et al.*, 2019).

Outro achado não menos importante é o uroperitônio, condição onde há o aparecimento de urina na cavidade abdominal devido à descontinuidade de órgãos do trato urinário. Ocorre principalmente por impactos - como em acidentes automobilísticos - onde, por muitas das vezes, a bexiga está distendida, cheia de urina no momento do trauma, ocorrendo sua ruptura. A presença de fragmentos ósseos, por fratura da pelve, pode dilacerar a bexiga, a uretra ou ambos os segmentos (Dias *et al.*, 2020).

A vesícula urinária possui maior probabilidade de romper no curso do trauma, especialmente se ela estiver cheia no momento do impacto. Os cães machos

possuem maior chance de ruptura de vesícula em relação às fêmeas devido ao maior comprimento e menor espessura da sua uretra, não possibilitando sua distensão no momento da pressão intravesical no instante do trauma. (Rizkallal ; Lafuente, 2020).

2.2 Atendimento emergencial de pacientes politraumatizados

As vítimas de trauma devem receber avaliação e atendimento prontamente a fim de identificar e tomar providências para controlar possíveis hemorragias e reabilitar a oxigenação, visto que a maioria desses pacientes chegam dispneicos, com respiração agônica, em choque hipovolêmico. Desse modo, um atendimento emergencial rápido aumenta a possibilidade de sobrevivência do paciente (Fossum, 2021).

O protocolo de atendimento mais empregado em pacientes com politraumatismo se baseia na sigla ABCDE, indicando: A - *Airway* ou vias aéreas, B - *Breathing* - respiração, C - *Circulation* - circulação e controle hemorrágico, D - *Disability* - estado mental e E - *Exposure* - exposição e controle temperatura (Oliveira, 2022).

Segundo este protocolo, as vias aéreas devem ser avaliadas por meio da auscultação e observação de sinais como roncos, sibilos, dispneia e ortopneia, além de verificar a necessidade de intubação para garantir a oxigenação. Para isso, podem ser adotadas terapias como oxigenoterapia, traqueostomia e ventilação mecânica (Nunes, 2021).

Quanto à circulação, observa-se coloração das mucosas, tempo de preenchimento capilar, hemorragias, pressão arterial e sinais de choque. Pode-se empregar como terapêutica a fluidoterapia, analgesia, toracocentese e interação medicamentosa, que ajudam a estabilizar o ritmo cardíaco do paciente (Dias *et al.*, 2020).

A avaliação do estado mental é empregada para observar seu nível de consciência. Outro fator não menos importante é observar a temperatura, pois esta pode ampliar o estado crítico do paciente (Lacerda, 2018).

Estabilizado o paciente com politraumatismo, são realizados os exames complementares como o diagnóstico por imagem radiográficas e ultrassonografia, que são fundamentais para o diagnóstico precoce de traumas cranianos, fraturas de costelas, contusões pulmonares, coluna vertebral e ruptura diafragmática (Silva, 2019).

Parte do diagnóstico em cunho emergencial se faz através de ultrassonografia com a técnica *Focused Assessment With Sonography for Trauma* (FAST), que consiste em observar sítios locais no abdômen e tórax com objetivo de identificar líquido desprendido ou ar na cavidade peritoneal e pleural, tendo como principais vantagens não ser invasivo, produzindo sua imagem em tempo real, podendo ser feito com o paciente na clínica (Costa, 2014).

O tratamento do paciente politraumatizado varia de acordo com o estado, pois são inúmeras as possibilidades de traumatismo, a depender da casuística de origem do trauma. Assim, não existe um tratamento definitivo para o politraumatismo, porém há condutas para auxiliar durante o tratamento como: fluidoterapia, nutrição, antibioticoterapia e sedação/analgesia (Dias *et al.*, 2020; Fossum, 2021).

A fluidoterapia é fundamental para restabelecer a perfusão e oxigenação tecidual, mas há divergências sobre seu manejo. Em hemorragias desordenadas, reduz-se o volume para evitar maiores perdas e favorecer a formação do trombo. Já em hemorragias agudas, indica-se transfusão para recuperar os níveis de hematócrito (Lacerda, 2018).

No suporte nutricional do paciente, almeja-se conservar suas reservas energéticas que são primordiais para sua reabilitação. A via de escolha geralmente é a entérica, uma vez que é menos onerosa e contribui para a manutenção intestinal, reduzindo as chances de translocação de bactérias do intestino em direção à circulação sanguínea, linfonodo, baço e fígado, que auxiliam na metabolização (Nunes, 2021).

O paciente com politraumatismo pode carecer de antibioticoterapia, que pode ser utilizada de forma sistêmica ou local. É indicada no intuito de diminuir a concentração bacteriana, tendo maior eficiência nas três primeiras horas após o trauma, pois vai atuar de forma profilática na lesão. Sendo assim, preconiza-se a utilização de antibióticos de amplo espectro, reduzindo a chance de o paciente entrar em um quadro de sepse (Oliveira, 2022).

A analgesia e sedação são essenciais para controlar a dor intensa e o estresse do paciente, facilitando exames complementares e procedimentos. Contudo, é preciso cautela na escolha dos fármacos, devido aos possíveis efeitos adversos cardiovasculares que podem causar hipoperfusão (Pêgo, 2023).

Não menos importante, são realizados exames hematológicos, que são selecionados de acordo com a anamnese e exame físico do animal, auxiliando no

quadro do paciente. Estes são utilizados para avaliar a mensuração da hemoglobina, hematócrito, proteínas plasmáticas e número de plaquetas. Outros exames complementares laboratoriais que podem ser utilizados são gasometria, albumina, hemostasia e bioquímica sanguínea (Schultz *et al.*, 2016).

2.3 Fratura

As fraturas de ossos longos são comuns em cães, especialmente no fêmur, que representa cerca de metade dos casos. Entre os tipos, destacam-se as fraturas oblíquas, causadas por forças axiais e de tração, formando ângulos com o eixo do osso. Já as fraturas cominutivas, frequentes no fêmur e na tíbia, envolvem múltiplos fragmentos com padrões variados como o em cunha ou borboleta. (Fossum, 2021).

3 METODOLOGIA

Trata-se de um relato de caso, no qual considera-se a abordagem qualitativa de objetivo descritivo, que conforme Martins (2004), é caracterizada como a que prioriza a análise de dados e microprocessos por meio da análise das ações sociais pessoais e em grupos, efetuando uma análise detalhada dos dados e marcada pela heterodoxia durante a análise.

A coleta dos dados foi realizada entre os dias 17 de agosto de 2024 e 28 de agosto de 2024 na própria clínica-escola de pequenos animais, utilizando o prontuário do animal e acompanhamento dos procedimentos.

O caso foi escolhido devido à sua situação ser pertinente para a descrição, assim como pela obtenção da autorização por parte dos seus responsáveis, não havendo critério de exclusão. Os dados descritos no estudo, foram autorizados pelo proprietário, assim como já mencionado, segundo o termo de consentimento livre e esclarecido desenvolvido pelo Comitê de Ética (CEUA).

Os dados foram sumarizados e correlacionados com a literatura científica disponível em prol de contemplar o objetivo proposto no trabalho.

3.1 RELATO

No dia 17/08/2024, foi referenciado na clínica médica de pequenos animais do Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice Univértix – Matipó um cão de 3 meses de idade, pesando 2 kg, sem raça definida (SRD), vítima de atropelamento ocorrido a aproximadamente três horas. O animal apresentava mucosas hipocoradas

e secas, enoftalmia, frequência cardíaca de 125 batimentos por minuto e temperatura de 38,1°C. Para controle da dor, o paciente foi medicado com metadona (0,1 mg/kg) e dipirona (25mg/kg), estabilizando o paciente para a realização dos exames de imagem. No exame radiográfico, foram constatadas duas fraturas: uma na região distal do fêmur do membro pélvico esquerdo (MPE) e outra na região distal da tíbia do mesmo membro. No dia do atendimento, foi realizado um hemograma, onde foi constatado um quadro de anemia, com hematócrito de 24%. Considerando necessidade cirúrgica e possíveis perdas, optou-se por transfusão sanguínea.

A transfusão de sangue foi realizada no dia 18/08/2024, utilizando previamente dexametasona (0,4 mg/kg). Após 24 horas, o segundo hemograma revelou persistência da anemia e leucocitose significativa. Devido à piora do quadro clínico, foi realizado um ultrassom FAST que apontou presença de líquido livre em cavidade em quantidade insuficiente para coleta guiada e uma possível ruptura da vesícula urinária. O paciente, então, foi submetido ao teste Snap 4Dx, apresentando resultados negativos para Dirofilariose, Anaplasma spp., Ehrlichia spp. e Doença de Lyme, para descartar possível doença hemolítica.

Com base nos achados, o paciente foi encaminhado diretamente ao centro cirúrgico para uma celiotomia exploratória. Como medicação pré-anestésica (MPA), utilizou-se metadona (0,15 mg/kg) por via endovenosa. A indução anestésica foi realizada com propofol (0,5 mg/kg/min) até atingir o plano anestésico desejado, seguida de intubação orotraqueal e bolus intravenoso de fentanil (2,5 mcg/kg), administrado de forma lenta e titulada. A manutenção anestésica foi feita com isoflurano em vaporizador calibrado em concentração alveolar mínima (CAM) de aproximadamente 0,8%, além de propofol na taxa de 0,2 mg/kg/min.

Durante a celiotomia exploratória, com incisão retro abdominal, foi identificada a ruptura da vesícula urinária no trígono vesical. Realizou-se a drenagem da urina e lavagem da cavidade abdominal com soro fisiológico 0,9%. Em seguida, foi feita a rafia da vesícula urinária com sutura padrão simples contínua, utilizando fio absorvível poliglecaprone 25/3-0. A rafia da musculatura abdominal foi realizada com sutura padrão Reverdin, usando fio de náilon 2-0, e, para a rafia da pele, utilizou-se o mesmo fio, com padrão de sutura em U contínuo.

Durante toda a recuperação cirúrgica e internação, foram prescritos os seguintes medicamentos para o paciente: Drontal Puppy®, na dose de 2 ml por via oral, uma vez ao dia (SID), por 3 dias; Metadona (0,1mg/kg) por via subcutânea, duas

vezes ao dia (BID), por 5 dias; Dipirona (25mg/kg) por via intravenosa, BID, por 5 dias; Cefalotina (25mg/kg) por via intravenosa, BID, por 5 dias.

Para monitoramento do quadro clínico, foi realizado um hemograma no dia 21/08/2024. Os resultados indicaram uma piora no quadro de anemia, com o volume globular reduzido para 15%. Em contrapartida, houve uma leve melhora nos índices leucocitários, que apresentaram um valor de 60.500 células/mm³. No entanto, o aumento significativo das plaquetas, que atingiram 919.000 células/mm³, gerou preocupação, exigindo atenção contínua ao estado do paciente.

Para corrigir essas alterações, foram prescritos os seguintes medicamentos: Alfaepoetina (0,05 ml) por via subcutânea, dose única; Heparina sódica (80UI/KG) por via subcutânea, três vezes ao dia (TID), por 1 dia; Eritrós® na dose de 1 comprimido por via oral, SID, em dose única.

No dia 22/08/2024, o paciente apresentou melhora clínica significativa, demonstrando bom apetite durante a noite e comportamento ativo. Diante da estabilização do quadro, o mesmo foi submetido à segunda intervenção cirúrgica, osteossíntese do fêmur. A estabilização da fratura da tíbia se deu através de bandagem, não havendo necessidade de manejo cirúrgico.

O procedimento anestésico foi iniciado com MPA, administrou-se metadona (0,15 mg/kg) por via endovenosa. A indução anestésica foi realizada com propofol, na taxa de 0,5 mg/kg/min, até atingir o plano anestésico desejado. Em seguida, o paciente foi intubado com tubo orotraqueal. Para analgesia complementar, foi administrado um bolus intravenoso de fentanil (2,5 mcg/kg) de forma lenta e titulada. A manutenção anestésica foi conduzida com isoflurano no vaporizador, calibrado em uma CAM de aproximadamente 0,8%, associado à infusão contínua de propofol na taxa de 0,2 mg/kg/minuto.

Adicionalmente, foi realizada anestesia epidural para otimizar o controle da dor. Após tricotomia e antisepsia da região lombar, o espaço entre as vértebras L6-L7 foi identificado. Administrou-se uma solução de bupivacaína (0,2 ml/kg) associada à morfina (0,1 mg/kg). Administrou-se dose única de robenacoxibe (0,1mL/Kg) por via subcutânea.

Posicionado em decúbito lateral, foi realizada uma incisão na região lateral para expor a diáfise do fêmur. Após a redução manual da fratura, um pino intramedular e um cruzado de aço inoxidável foi selecionado com base no diâmetro e comprimento do canal medular. O pino foi inserido de forma retrógrada, da região distal do fêmur

até a região proximal, garantindo o alinhamento anatômico dos fragmentos ósseos. O excesso do pino foi cortado, deixando uma pequena porção exposta distalmente para facilitar sua remoção futura, se necessário. A estabilidade da fratura foi confirmada através de movimentos suaves do membro e imagem radiográfica (Figura 1).

Figura 1: Imagem radiográfica em projeção craniocaudal de membro pélvico direito.



Fonte: Setor de Radiologia do Hospital Veterinário Univértix.

Após a cirurgia, visando monitorar o quadro preocupante do paciente em relação às alterações hematológicas anteriores, foi realizado um novo hemograma. Os resultados evidenciaram uma leve melhora no volume globular, que passou para 16%, e uma redução na leucocitose anteriormente observada, com os leucócitos totais apresentando 56.300 células/mm³. No entanto, houve um aumento significativo no número de plaquetas, que atingiu 1.019.000 células/mm³.

Apesar das alterações hematológicas, o quadro clínico do paciente manteve-se estável, com a retomada da alimentação e a normalização do ciclo fisiológico de urina e fezes. Diante da evolução positiva, considerou-se a possibilidade de alta médica nos próximos dias, desde que o paciente continuasse estável.

No dia 26/08/2024, foi realizado o último hemograma, o qual demonstrou melhora nos parâmetros hematológicos, com normalização do hematócrito para 37% e redução significativa da leucocitose (30.900 células/mm³) e da trombocitose (656.000 células/mm³). Esses achados indicaram uma evolução favorável no quadro do paciente, sugerindo resposta positiva às medidas terapêuticas instituídas.

Ao longo dos dias subsequentes, o paciente demonstrou boa recuperação, alimentando-se adequadamente, mantendo-se ativo. Com o objetivo de prepará-lo para a alta, iniciou-se o uso de Cefalexina (75mg) por via oral, BID, por dois dias, eliminando a necessidade de acesso venoso. Todas as medicações intravenosas foram suspensas no dia 27/08/2024.

O paciente recebeu alta médica no dia 28/08/2024. Para o tratamento em domicílio, foram prescritas as seguintes medicações: Promun Dog®: 1 comprimido por via oral, SID, por 30 dias; Dipirona (25mg/kg) por via oral, BID, por 2 dias.

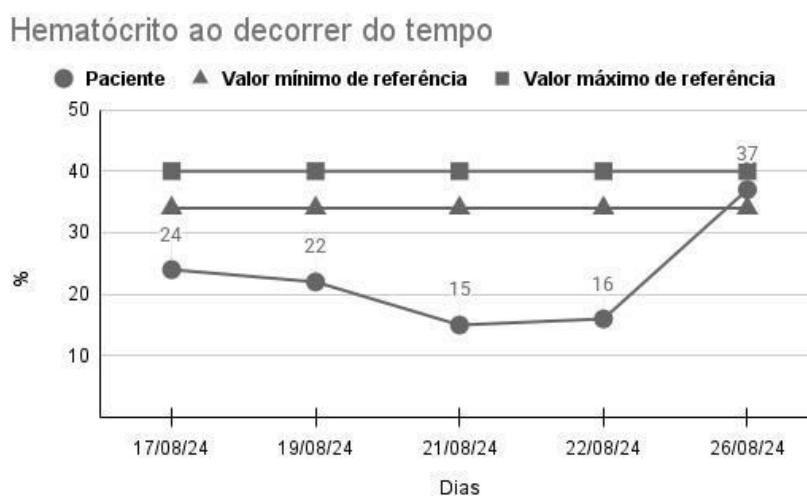
Foi recomendada a limpeza diária da ferida e do curativo com soro e gaze estéril e o uso da pomada à base de clorexidine nas feridas abertas, refazendo a bandagem por 10 dias. Foi agendada a retirada dos pontos e avaliação clínica, bem como o início do protocolo vacinal, porém não houve retorno do paciente.

4 DISCUSSÃO

Diante do trauma ortopédico apresentado pelo paciente, investigou-se a possível relação entre a ocorrência do evento, sua idade e raça. A maior incidência de fraturas ocorre em cães com idade igual ou inferior a um ano. Observa-se ainda que essa condição é mais prevalente em cães do que em gatos, sendo a maioria das fraturas localizada no esqueleto apendicular, especialmente em ossos longos. Verificou-se também que mais de 50% dos casos têm etiologia relacionada a acidentes automobilísticos, em razão do elevado número de animais errantes, o que se correlaciona com o caso em questão (Batatinha *et al.*, 2021).

Com o objetivo de facilitar o acompanhamento das alterações hematológicas, apresenta-se a seguir um gráfico referente ao período de 17/08/2024 a 26/08/2024, demonstrando a variação dos níveis de hematócrito ao longo do tempo (Figura 2).

Figura 2 - Hematócrito no decorrer do tempo de internação do paciente.

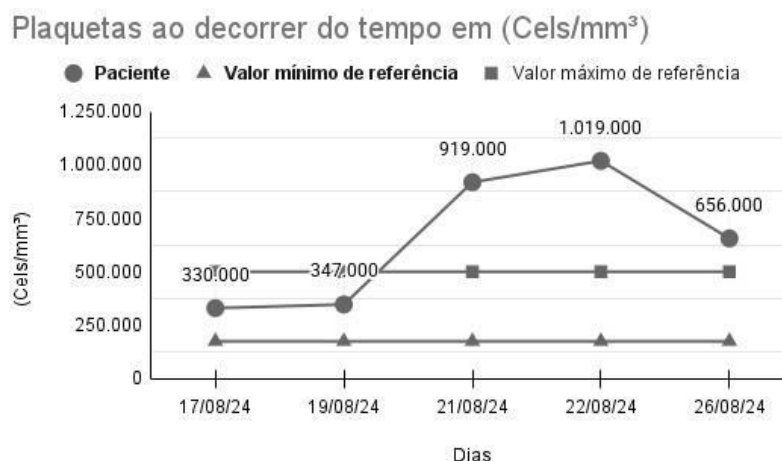


Fonte - Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário Univertix. Fonte dos valores de referência: (Duncan's Veterinary Laboratory Medicine, 2004)

A queda persistente do hematócrito, mesmo após transfusão sanguínea, sugere um processo hemolítico em curso. Essa hipótese é reforçada pela possível ocorrência de hemoglobinemia, hemoglobinúria e hiperbilirrubinemia, achados compatíveis com reações pós-transfusionais ou anemias hemolíticas imunomediadas. Outras causas incluem infecções por *Babesia* spp. ou *Mycoplasma haemocanis*, que podem cursar com destruição eritrocitária sem sinais clínicos evidentes. A dificuldade em identificar a etiologia específica reside no fato de a queda do hematócrito ser, muitas vezes, o único sinal clínico, mascarado por outras condições concomitantes (Lourenço, 2013).

Na Figura 3, nas mesmas datas do anterior, observa-se as plaquetas no decorrer do tempo.

Figura 3 - Plaquetas no decorrer do tempo de internação do paciente.

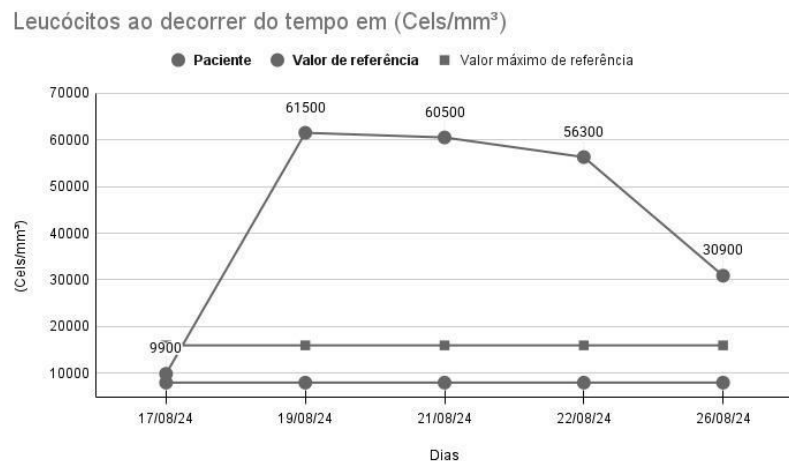


Fonte - Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário Univertix. Fonte dos valores de referência. (Duncan's Veterinary Laboratory Medicine, 2004)

Ao analisar a Figura 3, observa-se uma elevação drástica na contagem plaquetária, atingindo 1.019.000 células/mm³. Essa alteração está diretamente relacionada ao trauma, uma vez que o processo inflamatório desencadeado pela lesão promove a liberação de epinefrina. Esse mediador ocasiona a contração esplênica, resultando em uma trombocitose fisiológica reacional (Puga *et al.*, 2019).

Na Figura 4, com as mesmas datas descritas anteriormente, observa-se os leucócitos ao longo do tempo.

Figura 4- Leucócitos no decorrer do tempo de internação do paciente.



Fonte - Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário Univertix. Fonte dos valores de referência (Duncan's Veterinary Laboratory Medicine, 2004).

De acordo com a Figura 4, houve um aumento drástico de leucócitos por neutrofilia. Dentre os traumas, as polifratras foram os casos que mais se destacaram. Nessa condição, casos traumáticos podem estar relacionados inclusive à liberação de catecolaminas, cursando com a desmarginalização dos neutrófilos, o que pode ter ocorrido devido ao estresse agudo (Tyczkiewicz *et al.*, 2022).

Em cães, a ruptura da bexiga urinária pode ocorrer devido a traumas, obstruções prolongadas do trato urinário ou procedimentos médicos, resultando na liberação de urina para a cavidade abdominal, caracterizando o uoperitônio. Essa condição provoca uma reação inflamatória significativa no peritônio, podendo evoluir para uma peritonite estéril ou infecciosa, conforme a presença de microrganismos. Diante desse processo inflamatório, é comum observar um aumento no número de leucócitos no sangue, fenômeno conhecido como leucocitose, que representa uma resposta do organismo à inflamação sistêmica. Assim, a leucocitose torna-se um marcador hematológico importante na avaliação de pacientes com suspeita de lesão vesical, auxiliando no diagnóstico e no direcionamento do tratamento adequado (Dias *et al.*, 2020).

Para a osteossíntese, a técnica escolhida foi a inserção de pino intramedular. A técnica de redução de fraturas por pinos intramedulares objetiva uma estabilização que permita o rápido retorno ao apoio normal do membro afetado, principalmente em animais que apresentam maior risco de anquilose articular, desmineralização e instalação da doença do animal fraturado. Sabe-se que a carga imposta pelo peso

corporal aumenta a produção de osso periosteal e absorção energética. Para que se obtenha a estabilidade axial exige-se um ponto de apoio proximal e distal, bem como o preenchimento de 60 a 70% do canal medular, visando evitar um prejuízo vascular do córtex ósseo. Refere-se ainda à necessidade de preservação de cartilagens de crescimento, preferindo-se a inserção direta à retrógrada (Souza *et al.*, 2019).

A administração correta de antibióticos depende da duração da cirurgia, do tipo de intervenção cirúrgica, do estado imunológico do animal e da doença de base. As cefalosporinas de primeira geração, como a cefalotina, são eficazes contra a maioria dos microrganismos, sendo umas das classes antibióticas indicadas para prevenção de infecções pós-cirúrgicas (Rodrigues *et al.*, 2024).

No paciente em questão, a antibioticoterapia foi iniciada por meio do uso de cefalotina, sendo alterada, posteriormente, para cefalexina, beta lactâmico e cefalosporínico semissintético de primeira geração (Bretas, 2019).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O politraumatismo em cães filhotes é grave e pode levar a complicações sérias ou óbito, exigindo avaliação clínica emergencial rápida e precisa. No caso apresentado, o atendimento ágil e as técnicas cirúrgicas adequadas foram essenciais para a estabilização e recuperação do paciente. A abordagem multidisciplinar possibilitou a correção das lesões e a normalização dos exames laboratoriais, garantindo a melhora clínica. Este estudo destaca a importância do preparo técnico e do conhecimento prévio para o manejo eficaz do politraumatismo em filhotes, ressaltando que intervenções rápidas e decisões fundamentadas são essenciais para o sucesso do tratamento. Pesquisas futuras podem aprimorar protocolos emergenciais específicos para filhotes, visando melhorar os prognósticos.

REFERÊNCIAS

BATATINHA, R.; JÚNIOR BARAÚNA, D.; SANTOS, C.R.; COSTA, S.D.; CORREIA, P.; MOREIRA, P.R. Prevalência de fraturas em cães e gatos atendidos em projeto de extensão da clínica cirúrgica na cidade de Petrolina/PE – 2016 a 2018. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 10, n. 6, p. e17910615480, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/15480> Acesso em: 22 ago. 2024.

BRETAS, F. A. V. **Guia terapêutico veterinário**. 4 ed. Lagoa Santa: Gráfica e Editora CEM. 2019.

CAINE, A.; BRASH, R.; RISIO, L.D.; DIJK, J.V.; CHERUBINI, G.B.; DENNIS, R. Magnetic resonance imaging in 30 cats with traumatic brain injury. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, [s.l.], v. 21, n. 12, p. 1111-1119, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30565962/> Acesso em: 22 ago. 2024.

COSTA, S. A. B. **Manejo do paciente politraumatizado na clínica de animais de companhia**. Orientador: Aline Paula Neves Rocha Martins. 2014. 122 (f.). Dissertação de mestrado integrado em Medicina Veterinária. Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade de Lisboa, Lisboa, 2014. Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/7577>. Acesso em: 22 ago. 2024.

CORRÊA, J. M. X.; SOARES, P.C.L.R.; NIELLA, R.V.; COSTA, B.A.; FERREIRA, M.S.; JUNIOR, A.C.S.; SENA, A.S.; SAMPAIO, K.M.O.R.; SILVA, E.B.; Lavor, M.S.L. Evaluation of the Antinociceptive Effect of Maropitant, a Neurokinin-1 Receptor Antagonist, in Cats Undergoing Ovariohysterectomy. **Veterinary medicine international**, [s.l.], v. 19, n. 1, p. e9352528, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31093325/>. Acesso em: 22 ago. 2024.

DIAS, T.T.; MAGNABOSCO, M.W.; WACHHOLZ, P.L.; EVARISTO, T.A.; SANTOS, T.C.; HENZ, Y.F.; FREITAS, V.R.; MARONEZE, B.P.; COSTA, P.P.C.; VASCONCELLOS, A.L. Correção cirúrgica de tórax paradoxal devido a traumatismo por mordedura em um cão: relato de caso. **Pubvet**, [s.l.], v. 14, n. 10, p. 1-6, 2020. Acesso em: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n10a678.1-6> Acesso em: 22 ago. 2024.

FOSSUM, T.W. **Cirurgia de pequenos animais**. 5 ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2021. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595157859/>. Acesso em: 06 set. 2024.

KUO, K. W.; BACEK, L. M.; TAYLOR, A. R. Head trauma. **Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice**, [s.l.], v. 48, n. 1, p. 111–128, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28985897/>. Acesso em: 06 set. 2024.

LACERDA, A. **Técnicas cirúrgicas em pequenos animais**. 2. ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2018. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595151345/>. Acesso em: 06 set. 2024.

LATIMER, K. S.; MAHAFFEY, E. A.; PRASSE, K. W. **Duncan and Prasse's Veterinary Laboratory Medicine: Clinical Pathology**. Wiley-Blackwell, 4. ed. 2004. 450p.

LOURENÇO, A. C. P. **Transfusões sanguíneas em cães e gatos: indicações e reações transfusionais**. Orientador: Cristina Queiroga. 151 (f.). 2013. Dissertação de mestrado em medicina veterinária. Universidade de Évora, Portugal, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10174/9922>. Acesso em: 01 abr. 2025.

MARTINS, H.H.T.S. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educação e pesquisa**, [s.l.], v. 30, n. 2, p. 289-300, 2004. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ep/a/4jbGxKMDjKq79VqwQ6t6Ppp/?format=pdf>. Acesso em: 27 set. 2024.

NELSON, R.W.; COUTO, C.G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 6 ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2023. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595159624/>. Acesso em: 27 out. 2024

NUNES, A.R. **Politraumatismo: relato de caso**. Orientador: Marcelo Meller Alievi. 26 (f.). 2021. Trabalho de conclusão do curso de Especialização em Clínica Médica de Felinos Domésticos. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/233620>. Acesso em: 26 ago. 2024.

OLIVEIRA, A.L.A. **Cirurgia veterinária em pequenos animais**. Barueri - São Paulo. Editora Manole. 2022. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555763195/>. Acesso em: 06 set. 2024.

PÊGO, G.A.G. **Tratamento antiálgico em cães politraumatizados: revisão de literatura**. Orientadora: Mônica Horr. 21 (f.). 2023. Trabalho de conclusão de curso em Medicina veterinária. Universidade Federal de Uberlândia - Faculdade de Medicina Veterinária, Uberlândia - Minas Gerais, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/41370/1/TratamentoAnti%c3%a1lgicoC%c3%a3es.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2024.

PUGA, E.B.; SILVA, B.S.; CONTE, C.; FRANÇA, R. T.; MEINERZ, A.R.M. Causa de trombocitose em cães atendidos no hospital de clínica veterinária UFPEL. **Revista Iniciação Científica - UFPEL**, [s.l.], v. 5, n. 1, p. 3-4, 2019. Disponível em: https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2019/CA_02061.pdf Acesso em: 01 abr. 2025.

RIZKALLAL, C.; LAFUENTE, P. Feline skull injuries: Treatment goals and recommended approaches. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, [s.l.], v. 22, n. 3, p. 229-240, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32093582/>. Acesso em: 22 ago. 2024.

RODRIGUES, J. S.; SERAFINI, G. M. C.; LINHARES, M. T.; SOCOLHOSKI, B. V. G. Esofagotomia intratorácica em cão para remoção de corpo estranho. **Ciência Animal**, [s.l.], v.34, n.3, p. 172-184, 2024. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/cienciaanimal/article/view/14222/12063> Acesso em: 05 mai. 2025.

SILVA, G.M.L. **Politraumatismo em cães e gatos como causa de morte ou razão para eutanásia**. Orientador: Luciano da Anunciação Pimentel. 51 (f.). 2019. Trabalho de conclusão de curso em Medicina veterinária. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - Centro de ciências agrárias, ambientais e biológicas, Cruz das Almas - Bahia, 2019. Disponível em: https://ri.ufrb.edu.br/bitstream/123456789/2119/1/Politraumatismo_Caes_Gatos_TC_C_2019.pdf Acesso em: 22 ago. 2024

SOUZA, M. J.; FERREIRA, M. P.; AMADORI, A.; CARNEIRO, R. K.; JUNQUEIRA, A. M. C.; HERGEMOLLER, F.; SEBASTIÃO, G. A. Osteossíntese com placa e pino em cães e gatos. **Acta Scientiae Veterinariae**, [s.l.], v. 47, n. 1, p. 1-5, 2019. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/204745>. Acesso em: 01 abr. 2025.

SCHULTZ, R. D.; SQUIRES, R. A.; DAY M.J.; HORZINEK, M. C. Diretrizes para a vacinação de cães e gatos. **Journal of small animal practice - JSAP**, [s.l.], v. 51, n. 1 p. 1-50, 2016. Disponível em: <https://www.santelaboratorio.com.br/wp-content/uploads/2021/01/WSAVA-vaccination-guidelines-2015-Portuguese-1.pdf> Acesso em 05 mai. 2025.

TYCZKIEWICZ, J.C.; FADRIQUE, F.H.C.; BOTELHO, E.F.; JACOBSEN, M.S.; RODEGHIERO, P.C.B.; MEINERZ, A.R.M. Casos de leucocitose por neutrofilia em pacientes caninos. **Revista Iniciação Científica - UFPEL**, [s.l.], v. 8, n. 1, p. 1-4, 2022. Disponível em: https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2019/CA_02061.pdf Acesso em: 01 abr. 2025.

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS DE MASSA COZIDA FABRICADOS NA REGIÃO DE RIO CASCA, MINAS GERAIS

ACADÊMICOS: Natan Careli Hudson e Luis Eduardo Souza de Paula.

ORIENTADOR: Prof. D.Sc. Ítalo Stoupa Vieira.

LINHA DE PESQUISA: Controle da Qualidade de Produto de Origem Animal.

RESUMO: A produção de queijo artesanal apresenta grande possibilidade de contaminação, devido à utilização de matérias-primas de fontes não seguras. Este estudo analisou a qualidade microbiológica dos queijos de massa cozida fabricados artesanalmente na região de Rio Casca, Minas Gerais. A pesquisa focou na investigação de *Listeria* spp. e coliformes totais e termotolerantes, utilizando metodologias microbiológicas padronizadas, como a técnica de diluições seriadas, testes em ágar seletivo e confirmações bioquímicas. As amostras obtidas foram armazenadas adequadamente e transportadas ao laboratório, onde foram realizadas as análises. A partir dos procedimentos executados, constatou-se que duas das três amostras analisadas apresentaram presença de *Listeria* spp., ao passo que não foi detectada a presença de coliformes totais em nenhuma delas. Embora os resultados das contagens bacterianas gerais tenham se mantido dentro dos parâmetros considerados aceitáveis pela legislação brasileira para queijos artesanais, a detecção de *Listeria* spp. em parte das amostras evidencia um risco potencial à saúde pública. Esses achados reforçam a importância da implementação rigorosa das boas práticas de fabricação no processo produtivo artesanal, além de destacar a necessidade de monitoramento microbiológico contínuo. A pesquisa contribui para a conscientização sobre os riscos microbiológicos associados à produção artesanal de queijos e para o fortalecimento das políticas públicas de segurança alimentar, visando à proteção dos consumidores e à valorização dos produtos regionais.

PALAVRAS-CHAVE: queijo massa cozida; qualidade microbiológica; *Listeria* spp.; coliformes; segurança alimentar.

1 INTRODUÇÃO

A produção de queijos artesanais baseia-se na tradição e cultura histórica de um povo ou região. Todavia esses alimentos são fabricados utilizando técnicas passadas de geração em geração que nem sempre atendem ao padrão sanitário previsto nas legislações ou nas Boas Práticas de Fabricação. A procura por esses produtos consiste na busca por um alimento de origem conhecida, elaborado de forma artesanal, com utilização de insumos naturais, podendo o consumidor ter contato direto com o produtor, gerando uma relação de confiança; ao contrário do produto industrializado, em que não se conhece o processo de produção (Cruz; Schneider, 2010; Zuin; Zuin, 2008).

A produção de queijo artesanal apresenta grande possibilidade de contaminação, devido à utilização de matérias-primas de fontes não seguras, processamento, armazenagem, distribuição e transporte inadequados, não atendendo à legislação. Também podem contribuir para a contaminação do produto processos improvisados em instalações não apropriadas e sem higiene (Pereira, 2006).

As Doenças transmitidas por alimentos, mais popularmente conhecidas como DTA, são originadas pela ingestão de alimentos e/ou água contaminados. São mais de 250 tipos de DTA e a maior parte origina-se de infecções causadas por bactérias e suas toxinas, vírus e parasitas. Outras doenças nessa categoria são os envenenamentos causados por toxinas naturais (Portal da saúde, 2017).

Durante todas as etapas de elaboração e, até mesmo, após o seu término, os alimentos podem sofrer contaminações (Flores & Melo, 2015). Dentre os principais alimentos envolvidos em surtos estão os ovos e produtos que utilizem como base, água leite e derivados — como doces e sobremesas —, além de carnes de aves, suínos e bovinos *in natura*, cereais, hortaliças e pescados (Brasil, 2022). A contaminação dos alimentos pode acontecer por meio de perigos químicos e físicos ou de agentes biológicos (Silva *et al.*, 2010)

Dessa forma, este estudo teve como objetivo geral avaliar a qualidade microbiológica dos queijos de massa cozida fabricados na região de Rio Casca, Minas Gerais, por meio da pesquisa de *Listeria* spp. , coliformes totais e termotolerantes.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A Importância da Qualidade Microbiológica

A qualidade microbiológica dos produtos alimentares é um aspecto que não deve ser negligenciado na segurança alimentar, em especial no caso de produtos de origem animal como o queijo. Apesar de serem amplamente reconhecidos pelas suas propriedades organolépticas e pelo valor nutricional, os inadequados processos de processamento e manuseio poderão levar à contaminação por microrganismos e, consequentemente, ao potencial aumento do risco à saúde pública (Possas, A.; Bonilla-Luque, O. M.; Valero, A., 2021).

A literatura tem demonstrado que a segurança e qualidade final do queijo são sensivelmente afetadas pela origem do leite, o micro bioma endógeno, a cultura inicial, os métodos de processamento e armazenagem (Possas, A.; Bonilla-Luque, O. M.; Valero, A., 2021).

A produção de queijo artesanal apresenta grande possibilidade de contaminação, devido à utilização de matérias-primas de fontes não seguras, além do processamento, armazenagem, distribuição e transporte inadequados, não atendendo à legislação. Também podem contribuir para a contaminação do produto processos improvisados em instalações não apropriadas e sem higiene (Pereira, 2006). Em virtude disto, a avaliação microbiológica sistemática desses produtos é um pré-requisito ao equilíbrio entre a tradição e a segurança.

2.2 Queijos de massa cozida

Os queijos de massa cozida constituem uma importante classe de produtos lácteos, caracterizando-se por um processo específico de fabricação que influencia diretamente sua textura, sabor e conservação. Esses queijos são submetidos a um aquecimento da coalhada após o corte, promovendo uma maior eliminação de soro e resultando numa massa mais firme e compacta (Fox *et al.*, 2017).

Madrona *et al.* (2013) explicam que queijos de massa cozida são aqueles cuja massa, após a coagulação e o corte da coalhada, passa por um processo de aquecimento que pode variar entre 45 °C e 56 °C, dependendo do tipo e da tradição local. Esse procedimento confere uma textura elástica ou granulada, baixa umidade e favorece uma maturação prolongada, aspectos essenciais para o desenvolvimento do aroma e do sabor característicos.

O processo de elaboração dos queijos de massa cozida envolve várias etapas fundamentais. O leite, preferencialmente de alta qualidade, pode ser cru ou pasteurizado, dependendo da legislação e da tradição da região produtora. São inoculados microrganismos acidificantes, que favorecem a fermentação láctica, e adiciona-se coalho, promovendo a coagulação (Fox *et al.*, 2017). A coalhada é cortada em pequenos grãos, aumentando a superfície de contato e facilitando a dessoragem.

Essa etapa consiste no aquecimento da massa a temperaturas elevadas, entre 45°C e 56 °C, essencial para a sinérese e seleção microbiológica, influenciando diretamente na textura e conservação do queijo (Madrona *et al.*, 2013). Após a eliminação do soro, a massa é moldada, prensada e submetida à salga, geralmente por imersão em salmoura, conferindo sabor e favorecendo a conservação (Guiné *et al.*, 2020). O queijo é armazenado sob condições específicas de temperatura e umidade por períodos que podem variar de meses a anos, dependendo da variedade, resultando em produtos com sabores intensos e complexos.

Os queijos de massa cozida possuem grande importância no setor lácteo, não apenas pelo elevado valor agregado, mas também pela tradição cultural e pela diversidade de produtos resultantes deste processo. A fabricação desses queijos representa um exemplo clássico da aplicação de conhecimentos tecnológicos na conservação e valorização de produtos alimentícios (Guiné *et al.*, 2020).

Além disso, o processo de maturação prolongada e controlada promove a segurança microbiológica, a melhoria das propriedades sensoriais e a ampliação da vida útil desses produtos (Fox *et al.*, 2017). Pelo fato de esse tipo de queijo ser fabricado com leite não pasteurizado, pode ocorrer a presença ou contaminação por microrganismos patogênicos indesejáveis como coliformes, *Staphylococcus aureus*, *Listeria* ssp., *Brucella* ssp., *Salmonella* ssp. e outros, podendo causar intoxicações e/ou infecções alimentares e, em alguns casos, levar à morte (Oliveira, 2014; Mello *et al.* 2010).

2.3 *Listeria* spp.

O gênero *Listeria* pertence ao filo Firmacutes, classe Bacilli, ordem Bacillales, família *Listeriaceae* e é representado reconhecidamente por 26 espécies e seis subespécies, que podem ser divididas em dois clados distintos. (Carlin *et al.*, 2021). No contexto de saúde pública, há um grande interesse nesse grupo, pois nele estão compreendidas *L. monocytogenes* e *L. ivanovii*, patogênicas para humanos e animais (Orsi; Wiedmann, 2009) e (Carlin *et al.*, 2021).

Morfologicamente, as espécies caracterizam-se por pequenos bastonetes gram positivos, de 0,4 a 1,5 µm de largura por 0,5 a 2 µm de comprimento. Apresentam mobilidade — exceto *L. Immobilis* — (Carlin *et al.*, 2021), não são formadores de esporos e são anaeróbicos facultativos (Farber; Peterking, 1991).

São ubíquos, devido à sua capacidade de resistirem e multiplicarem em condições desfavoráveis, tais como grandes variações de pH entre 4,3 a 9,6, concentrações salinas e temperaturas entre -1 a 50°C. Encontram-se amplamente difundidas no ambiente, incluindo solo, vegetação, água e alimentos (Gandhi; Chinkas, 2007; Nicaogáin; O'byrne, 2016).

2.4 Coliformes Termotolerantes

Os coliformes termotolerantes, também conhecidos como coliformes fecais, formam um grupo de bactérias indicadoras da presença de contaminação de origem entérica recente. São definidos como organismos Gram-negativos, em forma de bastonetes, oxidase-negativos, fermentadores da lactose com produção de gás e ácido, com capacidade de crescimento a temperaturas elevadas, geralmente entre 44,0 °C e 44,5 °C (Silva *et al.*, 2010). Dentre os representantes mais conhecidos deste grupo está a bactéria *Escherichia coli*, que, apesar de possuir linhagens comensais, apresenta também variantes patogênicas de alta relevância para a saúde pública (Franco; Landgraf, 2008).

Do ponto de vista microbiológico, esses microrganismos pertencem à família *Enterobacteriaceae*, sendo encontrados predominantemente no intestino de animais homeotérmicos. A presença desses microrganismos em alimentos, superfícies de manipulação ou água é interpretada como um forte indicativo de falhas na higiene e contaminação fecal recente (Brasil, 2019). *E. coli*, quando detectada em alimentos prontos para o consumo, pode indicar risco potencial à saúde do consumidor, além de não conformidade com os padrões estabelecidos pela legislação sanitária (Pacheco *et al.*, 2019).

A fonte de contaminação por coliformes termotolerantes é, em grande parte, ambiental. Pode ocorrer durante a manipulação de alimentos por trabalhadores contaminados, uso de utensílios e equipamentos mal higienizados, presença de vetores mecânicos, como insetos, ou ainda pela utilização de água contaminada em etapas críticas do processo produtivo (Moreira *et al.*, 2016).

Ambientes com deficiência nas práticas de limpeza e desinfecção favorecem a disseminação desses microrganismos, comprometendo a qualidade higiênico-sanitária do produto final (Oliveira *et al.*, 2017).

Na indústria de alimentos, a presença de coliformes termotolerantes representa uma das principais causas de não conformidade em auditorias sanitárias. Sua detecção pode acarretar o recolhimento de lotes, interdição de linhas de produção, perda de produtos e danos à imagem da marca, além de prejuízos financeiros diretos e indiretos (Brasil, 2020). Para alimentos de origem animal, como leite, carne e derivados, os níveis aceitáveis são estritamente regulados, justamente por serem veículos frequentes de transmissão de microrganismos enteropatogênicos (Fao, 2019).

No âmbito da saúde pública, o consumo de alimentos contaminados por coliformes termotolerantes — especialmente cepas patogênicas de *E. coli* como EPEC (enteropatogênica), EHEC (entero-hemorrágica), ETEC (enterotoxigênica) e outras — pode resultar em quadros clínicos de gravidade variável, desde diarreias leves até colite hemorrágica, síndrome hemolítico-urêmica (SHU) e septicemias (CDC, 2021). Para a mitigação dos riscos associados a esses microrganismos, diversas medidas de controle devem ser implementadas de forma integrada. O controle da qualidade da água, tanto para consumo humano quanto para uso industrial, é uma das primeiras barreiras contra a contaminação (Brasil, 2020). Além disso, a adoção de Boas Práticas de Fabricação (BPF), os programas de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), a manutenção da higiene pessoal dos manipuladores e a sanitização rigorosa de superfícies e equipamentos são estratégias indispensáveis para garantir a inocuidade dos alimentos (Pacheco *et al.*, 2019).

O monitoramento microbiológico sistemático é outra ferramenta essencial para detecção precoce de falhas nos processos produtivos. A coleta de amostras de alimentos, superfícies e água para análise laboratorial permite uma avaliação contínua do ambiente industrial, contribuindo para ações corretivas e preventivas com base em evidências (Silva *et al.*, 2010).

A capacitação e o treinamento contínuo das equipes também devem ser priorizados, já que a conscientização sobre os riscos microbiológicos está diretamente relacionada ao desempenho sanitário do estabelecimento (Moreira *et al.*, 2016).

Portanto, o controle dos coliformes termotolerantes vai além da simples detecção laboratorial. Exige uma abordagem multidisciplinar que envolva vigilância sanitária, responsabilidade dos profissionais da cadeia produtiva e atuação eficaz dos órgãos de fiscalização, garantindo segurança alimentar e proteção à saúde dos consumidores.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa descritiva com abordagem quantitativa, com o objetivo de analisar a qualidade microbiológica de queijos massa cozida comercializados na região de Rio Casca, Minas Gerais. A análise descritiva é a fase inicial do processo de estudo, quando se organizam dados coletados, resumem e descrevem os aspectos importantes das características observadas e comparam-se a outros conjuntos de dados (Reis e Reis, 2002).

3.1-Amostragem

A amostragem foi o primeiro passo para estabelecer a qualidade da análise microbiológica. Foram coletadas 3 amostras de queijo de massa cozida oriundos de produção artesanal vendidos no comércio varejista no município de Rio Casca, localizado na Zona da Mata Mineira, entre outubro e novembro de 2024. Segundo Possas (2021), a coleta diversificada entrega uma melhor compreensão dos riscos envolvidos e ajuda a identificar lacunas no controle de higiene sanitária.

Além disso, a coleta adequada de amostras (por exemplo, usando uma caixa isotérmica) pôde evitar alterações microbianas antes da análise laboratorial. Este trabalho esteve alinhado às recomendações de Guerra (2016) que enfatiza a importância de evitar interferências externas para garantir a precisão dos resultados.

As amostras foram equivalentes a 100g de queijo, armazenadas em sacos plásticos, identificadas e acondicionadas em caixa isotérmica e transportadas ao Laboratório de Microbiologia do Hospital Veterinário Univértix, onde foram submetidas à análise.

3.2 Preparo das diluições

No laboratório, as amostras foram maceradas sob condições assépticas, em que se utilizou 25g de cada amostra e estas foram diluídas em 225 *mL* de água peptonada tamponada, o que corresponde à diluição de 10^{-1} , essa diluição foi submetida a diluições até 10^{-6} (Guerra, 2016).

Diluições seriadas são amplamente utilizadas em microbiologia para facilitar a medição precisa de microrganismos presentes nos alimentos. Essa tecnologia reduziu a densidade bacteriana a um nível que permitiu análises seguras e confiáveis. Estudos mostram que esta abordagem é importante para métodos subsequentes, como a contagem em placas, para gerar dados quantitativos e comparativos (Centeno J. A.; Carballo J., 2020).

Ao preparar diluições de 10^{-1} a 10^{-6} , o objetivo é obter uma concentração microbiana na faixa ideal de números, ou seja, entre 25 e 250 colônias por placa (Guerra, 2016). Essa técnica é amplamente utilizada em pesquisas de qualidade de queijos artesanais.

3.4 Coliformes Termotolerantes

Neste estudo, foi empregada a técnica Spread Plate com Ágar MacConkey e depois confirmada em caldo EC. Esses métodos são conhecidos por sua eficácia na detecção de coliformes em alimentos e são amplamente utilizados em análises de segurança microbiana (Centeno J. A.; Carballo J., 2020). O estabelecimento da presença de gás no tubo de Durham validou a contaminação fecal, fornecendo, assim, dados críticos para avaliação de higiene.

A pesquisa de coliformes termotolerantes nos queijos foi realizada utilizando as seguintes técnicas. Nesse caso, 0,1 *mL* da diluição de 10^{-1} foi distribuído em Ágar MacConkey pela técnica Spread Plate.

Após incubação, foi observado o crescimento de colônias com coloração rosa. Para confirmação, utilizou-se 10 *mL* de Caldo EC em tubos de Durham e as colônias transferidas para estes por meio de alça de platina flambada. Os tubos foram deixados em estufa por 24h a 36°C. Ao final desse tempo, a formação de bolhas de gás nos tubos de Durham confirmavam a presença de coliformes termotolerantes.

3.5 Pesquisa de *Listeria* spp.

As amostras foram analisadas segundo as metodologias preconizadas pela Coordenação de Laboratório Animal (CLA), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2003). Procedimentos que foram realizados com as amostras coletadas:

Foram homogeneizadas 25g de cada amostra em 225 mL de Caldo de Enriquecimento de *Listeria* – LEB, após isso foram incubadas a 30°C por 24 horas. Após a devida incubação, foi retirada 1 mL do caldo do 1º dia e passado para um tubo contendo 10 mL do Caldo Fraser, feita a homogeneização e incubado a 30°C por 48h.

Posteriormente, utilizando o método de Spread Plate, foi inoculado 0,1 mL do Caldo de Enriquecimento de *Listeria* e 0,1 mL do Caldo Fraser em placas contendo os meios Ágar Seletivo de *Listeria* (Oxford) e Ágar *Listeria* Chromogenic, incubados a 35°C por 24h.

Pode ser observada a formação de colônias típicas de *Listeria monocytogenes* e *L. ivanovii* (cor verde azuladas cercadas por um halo opaco), outras espécies de *Listeria* podem formar colônias com essas mesmas características, porém sem a presença de halos.

Após esses procedimentos, foi realizada a coloração de Gram, recolhendo pequena quantidade de colônias utilizando uma alça de platina estéril e transferindo para uma lâmina de microscopia, onde foram coradas usando os seguintes corantes: Violeta Genciana, Lugol, Álcool e por último Fucsina, finalizando com um número total de 10 lâminas.

Ao final, foi realizado o teste confirmatório da catalase, sendo coletada pequena quantidade de bactérias de cada placa feita para uma lâmina, sendo adicionadas 3 gotas de peróxido de hidrogênio.

Para a prova de VM-VP, inocularam-se tubos com caldo VM-VP e incubou a $36 \pm 1^\circ\text{C}$, por 5 dias. Após a incubação, foram pipetadas alíquotas de 5 e 1 mL da cultura para dois tubos estéreis. No tubo contendo 5 mL, foram adicionadas 2 a 3 gotas de solução de vermelho de metila a 0,06%. O aparecimento da cor vermelha indica reação VM positiva. No tubo contendo 1 mL, adicionou 0,6 mL de alfa-naftol solução alcoólica 5% e 0,2 mL de hidróxido de potássio solução aquosa 40% (nesta ordem) e agitou-se. Foi deixado em repouso por 1 a 2 horas. O aparecimento da cor vermelha escura indica reação VP positiva.

Para a avaliação da motilidade, utilizou-se meio semissólido (geralmente ágar triplicasse soja com 0,3 a 0,4% de ágar). As amostras foram inoculadas por picada no centro do tubo contendo o meio, utilizando uma alça bacteriológica estéril. Os tubos foram então incubados a 25 a 30 °C por um período de 24 a 48 horas, uma vez que essa faixa de temperatura favorece a expressão da motilidade em *Listeria* spp., especialmente em *Listeria monocytogenes*.

3.8 ANÁLISE E PROCESSAMENTO DE DADOS

A análise quantitativa descritiva foi uma técnica útil para interpretar dados microbiológicos. Modelos preditivos são cada vez mais utilizados para avaliar o comportamento de patógenos em alimentos, levando em consideração variáveis como pH, temperatura e atividade de água (Possas, A.; Bonilla-Luque, O. M.; Valero, A. 2021). Esses modelos ajudam a prever riscos microbianos e a desenvolver estratégias de prevenção eficazes.

A apresentação dos dados em tabelas auxilia na visualização e interpretação, aumentando assim a compreensão dos resultados. Este trabalho foi importante para compartilhar as descobertas que deveriam ser compreendidas por especialistas, fabricantes e consumidores.

Os dados alcançados foram demonstrados em tabelas e analisados da forma descritiva quantitativa, com o objetivo de descrever o crescimento ou não crescimento de bactérias nas amostras obtidas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise microbiológica das amostras de queijo de massa cozida revelou informações relevantes para a segurança alimentar desses produtos. Os resultados estão apresentados a seguir.

4.1 Pesquisa de Coliformes Totais e Termotolerantes

Na Tabela 1, são apresentados os resultados das avaliações para presença de coliformes totais e termotolerantes.

Tabela 1 - Pesquisa de Coliformes em amostras de queijo cozido coletadas na região de Rio Casca, Minas Gerais.

Amostra	Crescimento em MacConkey	Gás no tubo de Durham	Presença de coliformes
Amostra 1	Ausente	Ausente	Negativo
Amostra 2	Ausente	Ausente	Negativo
Amostra 3	Ausente	Ausente	Negativo

Fonte: Dados da pesquisa.

Nenhuma das amostras apresentou coliformes termotolerantes, indicando condições higiênicas adequadas na produção. Estudos anteriores (Guerra, 2016) demonstram que esse resultado pode ser influenciado pela qualidade do leite utilizado no queijo e pelo controle sanitário na fabricação.

Apesar dos resultados de todas as amostras serem negativas neste estudo, Santana, Santos, Martinez & Lima (2008), em pesquisa realizada em Aracaju, Sergipe, apontam contaminação do queijo coalho por coliformes totais e termotolerantes superiores ao exigido pela legislação. Segundo Duarte *et al.* (2005), os coliformes são indicativos de contaminação durante o beneficiamento, armazenamento e transporte; e podem servir de confirmadores de contaminação de origem fecal. Isso pode acarretar riscos de contaminação por micro-organismos patogênicos, que causam infecção e intoxicação alimentar ao consumidor (Souza, M. L. F., *et al.*, 2020).

4.2 Análise de *Listeria* spp.

De acordo com os testes a que foram submetidas as amostras, duas delas foram positivas para *Listeria* spp., como está descrito na Tabela 2.

TABELA 2- Pesquisa de *listeria* ssp. em amostras de queijo cozido coletadas na região de Rio Casca, Minas Gerais.

Amostra	Catalase	Motilidade	VM-VP	Coloração de gram	Presença de <i>Listeria</i> spp
Amostra 1	-	-	-	-	Negativo
Amostra 2	Positivo	Presente	Compatível	Gram-positivo	Positivo
Amostra 3	Positivo	Presente	Compatível	Gram-positivo	Positivo

Fonte: dados da pesquisa

A análise evidenciou a presença de *Listeria* spp. nas amostras 2 e 3. Esse microrganismo pode sobreviver ao processo de fabricação e maturação dos queijos, devido a sua capacidade de sobrevivência em ampla faixa de temperatura, tolerância a determinadas concentrações de sal e habilidade de se multiplicar no frio (Montille & Matthws, 2008), sendo esta última característica, provavelmente, a mais preocupante para a indústria de laticínios (Vanegas *et al.*, 2009).

Assim como a detecção de *Listeria* spp. em amostras de queijo em nossa pesquisa, Brito (2008) também evidenciou sua presença em estudos realizados na região de Juiz de Fora, Minas Gerais. De maneira semelhante, investigações anteriores apontaram que a contaminação pode ocorrer em diferentes etapas do beneficiamento, armazenamento e transporte, representando um risco à saúde do consumidor devido à possível presença de micro-organismos patogênicos, como demonstrado por Souza *et al.* (2020).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos indicam que, embora não tenham sido detectados coliformes termotolerantes, a presença de *Listeria* spp. pode indicar a presença de *L. monocytogenes* em duas amostras, revelando uma preocupante vulnerabilidade microbiológica no processo de fabricação artesanal de queijos de massa cozida. Recomenda-se a implementação de boas práticas de fabricação, com foco na higiene das instalações e equipamentos, além da capacitação contínua dos manipuladores destes produtos. A intensificação da monitorização microbiológica é imprescindível, possibilitando a identificação precoce de potenciais fontes de contaminação e evitando a persistência ou disseminação de patógenos, como a *L. monocytogenes*, cuja resistência em ambientes de processamento é amplamente documentada.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC n.º 275, de 21 de outubro de 2002. **Regulamento técnico de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos**. Diário Oficial da União, Brasília, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n.º 662, de 1º de julho de 2022. **Estabelece padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da União, Brasília, 2022. Disponível em: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/bra54082.pdf> . Acesso em: 08 jun. 2025.

BRITO, J. R. F. **Prevalência de *Staphylococcus aureus* e *Listeria monocytogenes* em queijo Minas fresco na região de Juiz de Fora, Minas Gerais**. 2008. Disponível em : <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/595996/1/Prevalencia-de-Staphylococcus-aureus-e-Listeria-monocytogenes.pdf> Acesso em: 08 de jun. 2025.

BUCHANAN, R. L.; GACHAU, D. N. The microbial ecology of food. In: DOYLE, M. P.; BUCHANAN, R. L. (Ed.). **Food microbiology: fundamentals and frontiers**. 4. ed. Washington, DC: ASM Press, 2013. p. 157–184.

CARVALHO, K. S. *et al.* **Formação de biofilme por *Listeria monocytogenes* em superfícies de aço inoxidável: implicações para a indústria alimentícia**. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 35, n. 295, p. 45-50, 2021.

CENTENO, J. A.; CARBALLO, J. **Advances in cheese microbiology: current insights on cheese safety and microbiology**. Foods, Basel, v. 12, n. 13, p. 2577, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2304-8158/12/13/2577> . Acesso em: 13 out. 2024.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Escherichia coli (E. coli)**. Atlanta, 2021. Disponível em: <https://www.cdc.gov/ecoli/index.html>. Acesso em: 02 jun. 2025.

CENTRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA. **Informações sobre doenças transmitidas por água e alimentos. *Listeria monocytogenes*/listeriose**. São Paulo, 2003. Disponível em: https://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/homepage/doencas/listeria_monocytogenes.pdf. Acesso em: 8 mai. 2025.

CRUZ, F. T.; SCHNEIDER, S. **Qualidade dos alimentos, escalas de produção e valorização de produtos tradicionais**. Revista Brasileira de Agroecologia, [S.l.], v. 5, n. 2, p. 22–38, 2010. Disponível em: https://orgprints.org/id/eprint/24508/1/Cruz_Qualidade.pdf. Acesso em: 13 out. 2024.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION; WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Codex Alimentarius: Food Hygiene Basic Texts**. 5. ed. Rome: FAO/WHO Codex Alimentarius, 2019. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/y1579e>. Acesso em: 08 jun. 2025.

FAO/WHO. **Risk assessment of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods: technical report**. Geneva: World Health Organization, 2004. Disponível em: <https://www.fao.org/3/y5394e/y5394e.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2025.

FERREIRA, R. A. *et al.* **Tolerância de *Listeria monocytogenes* ao pH e salinidade em alimentos prontos para consumo**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 44, n. 7, p. 1235-1240, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/HZ4cFhxXcFbSv3cfPrvcnmr/>. Acesso em: 08 jun. 2025.

FLORES, A. M. P. C.; MELO, C. B. **Principais bactérias causadoras de doenças de origem alimentar**. Revista Brasileira de Medicina Veterinária, Rio de Janeiro, v. 37, p. 65–72, 2015.

FOOD SAFETY AUTHORITY OF IRELAND. **The control and management of *Listeria monocytogenes* contamination of food**. Dublin: FSAI, 2005. 94 p.

(Technical Report). Disponível em: https://www.fsai.ie/publications_Listeria/. Acesso em: 10 mar. 2025.

FOX, P. F.; . **Fundamentals of cheese science**. 2. ed. New York: Springer, 2017. Disponível em: https://pt.scribd.com/document/854343435/Fundamentals-of-Cheese-Science-2nd-Edition-Patrick-F-Fox-download?utm_source=chatgpt.com . Acessado em: 22 abr. 2025.

FRANCO, Bernadette D. G. M.; LANDGRAF, Mariza. **Microbiologia dos alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2008. Disponível em: https://www.academia.edu/39568615/Franco_Landgraf_Microbiologia_dos_Alimento_s. Acesso em: 08 jun. 2025.

GUERRA, A. F. **Métodos de contagem microbiana**. Valença, p. 28, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revistasauade/article/download/41265/pdf/219086>. Acesso em: 13 out. 2024.

GUERRA, M. M. P. *et al.* **Controle de Listeria monocytogenes em indústrias de alimentos: revisão de estratégias sanitárias**. Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 63, p. 13–22, 2022.

GUINÉ, R. P. F. *et al.* **Perceptions about cheese: differences between consumers and professionals**. Foods, Basel, v. 9, n. 5, p. 1–15, 2020.

LOPES, Amanda Bezerra da Silva; PEREIRA, Francicleide dos Santos; SILVA, Renata dos Santos; DANTAS, Bruna da Silva. **Avaliação microbiológica do queijo artesanal produzido e comercializado em uma cidade do interior da Paraíba**. ResearchGate, [S.l.], 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/343503043_Avaliacao_microbiologica_do_queijo_artesanal_produzido_e_comercializado_em_uma_cidade_do_interior_da_Paraiba . Acesso em: 03 jun. 2025.

LOU, Y.; YOUSEF, A. E. **Characteristics of Listeria monocytogenes important to food processors**. Journal of Food Protection, Washington, v. 62, n. 8, p. 826–831, 1999.

MADRONA, G. S. *et al.* **Características físico-químicas e sensoriais de queijos de massa cozida produzidos a partir de leite pasteurizado**. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 68, n. 391, p. 35–42, 2013. Disponível em: <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/download/151/159>. Acesso em: 03 jun. 2025.

McLAUHLIN, J. **The relationship between Listeria and listeriosis**. Food Control, Oxford, v. 7, n. 4/5, p. 187-193, 1996.

MEAD, P. S.; SLUTSKER, L.; DIETZ, V.; McCAIG, L. F.; BRESSEL, J. S.; SHAPIRO, C.; GRIFFIN, P. M.; TAUXE, R. V. **Food-related illness and death in the United States**. Emerging Infectious Diseases, Atlanta, v. 5, n. 5, p. 607-625, 1999.

MELLO, A. G. *et al.* **Conhecimento dos manipuladores de alimentos sobre boas práticas nos restaurantes públicos populares do Estado do Rio de Janeiro.** Brazilian Journal of Food Technology, Campinas, v. 13, n. 1, p. 60–68, 2010. DOI: 10.4260/BJFT2010130100008. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/12076#collapseExample>. Acesso em: 13 out. 2024.

MOREIRA, Thalita S. *et al.* **Avaliação microbiológica de superfícies e utensílios em lanchonetes.** Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 30, n. 264, p. 73–78, 2016. Disponível em: <https://higienealimentar.com.br/wp-content/uploads/2019/07/264-265-site.compressed.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2025.

OLIVEIRA, A. B. A.; PAULA, C. M. D.; CAPALONGA, R.; CARDOSO, M. R. I.; TONDO, E. C. **Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão.** HCPA, Porto Alegre, v. 30, p. 279–285, 2010. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/157808>. Acesso em: 22 maio 2025.

OLIVEIRA, A. L.; CRUZ, R. G.; PASSOS, L. P.; ALVES, L. C.; DORES, M. T. **Caracterização do queijo Minas artesanal do cerrado mineiro da região Alto Paranaíba.** The Journal of Sciences, 2017. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/20128/artigo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 13 out. 2024.

OLIVEIRA, L. G. **Caracterização microbiológica e físico-química durante a maturação em diferentes épocas do ano de queijo Minas artesanal de produtores cadastrados da mesorregião de Campo das Vertentes – MG.** 2014. 111 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/SMOC-9NYJD6/1/disserta_o_lgo.pdf. Acesso em: 13 out. 2024.

OLIVEIRA, T. L. C. *et al.* **Contaminação por coliformes em alimentos prontos para o consumo: revisão.** Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 28, n. 2, p. 115–120, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/373973975_DETERMINACAO_DE_COLIFORMES_E_PESQUISA_DE_ESCHERICHIA_COLI_EM_FRUTAS_MINIMAMENTE_PROCESSADAS_COMERCIALIZADAS_NO_NORTE_MATO-GROSSENSE. Acesso em: 08 jun. 2025.

PACHECO, F. P. *et al.* **Práticas higiênico-sanitárias e qualidade microbiológica de alimentos: uma revisão.** Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal, Uberlândia, v. 13, n. 1, p. 52–64, 2019. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/books/978-65-5360-954-9.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2025.

PARISOTO, M. T. *et al.* **Potencial patogênico de *Listeria monocytogenes* em alimentos refrigerados.** Revista do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, v. 79, p. 1–6, 2020.

PEREIRA, L. S. **Qualidade microbiológica e físico-química do queijo coalho comercializado na cidade de São Luís – MA**. 2006. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aib/a/pvJDYKxYmHDg5fTFwtzNPdd/?lang=pt>. Acesso em: 13 out. 2024.

PIETA, Luiza. **Investigação da presença de *Listeria spp.* e *Listeria monocytogenes* em equipamentos e utensílios de indústrias de laticínios**. 2010. Monografia (Engenharia de Alimentos) – Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/28416/000770108.pdf?sequence=1>. Acesso em: 03 jun. 2025.

PORTAL DA SAÚDE. **Doenças transmitidas por alimentos (DTA)**, 2017. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/arquivos-sda/copy_of_RELATORIOIICA.pdf/@download/file. Acesso em: 12 maio 2025.

POSSAS, A.; BONILLA-LUQUE, O. M.; VALERO, A. **From cheese-making to consumption: exploring the microbial safety of cheeses through predictive microbiology models**. Foods, Basel, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2304-8158/10/2/355>. Acesso em: 13 out. 2024.

REIS, E. A.; REIS, I. A. **Análise descritiva de dados**. Relatório Técnico do Departamento de Estatística da UFMG, Belo Horizonte, v. 1, p. 8–10, 2002. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/410387465/Microbiologia-de-alimentos>. Acesso em: 13 out. 2024.

REVOLLEDO, L.; FERREIRA, A. J. P. **Patologia aviária**. Barueri: Manole, 2009. p. 34–66.

SANTOS, E. D. dos; LEE TUNON, G. I. **Ocorrência de *Listeria spp.* em queijo coalho comercializado em Sergipe**. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 38, n. 299, e1177, jul.–dez. 2024. DOI: 10.37585/HA2024.02. Disponível em: https://higienealimentar.com.br/ocorrencia-de-listeria-spp-em-queijo-coalho-comercializado-em-sergipe/?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 08 jun. 2025.

SCALLAN, E. *et al.* **Foodborne illness acquired in the United States—major pathogens**. Emerging Infectious Diseases, Atlanta, v. 17, n. 1, p. 7–15, 2011.

SILVA, D. L. *et al.* **Ocorrência de *Listeria monocytogenes* em alimentos e superfícies de contato em indústrias processadoras de carne**. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v. 85, p. e0382018, 2018.

SILVA, J. C. G.; SILVA FILHO, M. M.; NASCIMENTO, G. V.; PEREIRA, D. A. B.; COSTA JÚNIOR, C. E. O. **Incidência de doenças transmitidas por alimentos (DTA) no estado de Pernambuco, um acompanhamento dos dados epidemiológicos nos últimos anos**. Ciências Biológicas e da Saúde UNIT, Aracaju, v. 3, p. 23-34, 2017.

SILVA, Neusely da; JUNQUEIRA, Valéria C. A.; SILVEIRA, Neliane F. A.; *et al.* **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos (Varela), 2010. Disponível em: <https://pdfcoffee.com/manual-de-metodos-de-analise-microbiologica-de-alimentos-e-agua-4-pdf-free.html>. Acesso em: 08 jun. 2025.

SWAMINATHAN, B.; GERNER-SMIDT, P. **The epidemiology of human listeriosis**. *Microbes and Infection*, Paris, v. 9, p. 1236–1243, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.micinf.2007.05.011>. Acesso em: 08 jun. 2025.

TODD, E. C. D.; NOTERMANS, S. **Surveillance of listeriosis and its causative pathogen, *Listeria monocytogenes***. *Food Control*, Oxford, v. 22, n. 9, p. 1484–1490, 2011.

ZUIN, L. F. S.; ZUIN, P. B. **Produção de alimentos tradicionais: contribuindo para o desenvolvimento local/regional e dos pequenos produtores rurais**. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, Taubaté, v. 4, n. 1, p. 109–127, 2008. Disponível em: <https://www.rbqdr.net/revista/index.php/rbqdr/article/view/117/107>. Acesso em: 13 out. 2024.

REDUÇÃO FECHADA DE LUXAÇÃO ÚMERO-RÁDIO-ULNAR E FIXAÇÃO CIRÚRGICA COM CERCLAGEM EM OITO COM PARAFUSOS CORTICAIS EM UMA ÉGUA: RELATO DE CASO

ACADÊMICOS: Lauanny Lourdes Lúcio Faria e Pedro Henrique Marliere

ORIENTADOR: Prof. MSc. Bruno Santos Cândido de Andrade

LINHA DE PESQUISA: Estudo clínico-cirúrgico e de métodos terapêuticos e de diagnóstico

RESUMO

Entre essas enfermidades, destaca-se a luxação da articulação úmero-rádio-ulnar, condição rara que representa um desafio cirúrgico, especialmente quando associada a comorbidades como a epilepsia. Este trabalho teve como objetivo relatar a técnica cirúrgica de redução fechada da luxação úmero-rádio-ulnar e fixação com cerclagem em oito associada a parafusos corticais, realizada em uma égua atendida no Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice – Univértix. A paciente foi encaminhada apresentando claudicação grau 5 e dor intensa no membro torácico esquerdo, com diagnóstico confirmado por exame radiográfico. Inicialmente, foi realizada a redução fechada da articulação; no entanto, devido ao rompimento do ligamento colateral lateral, optou-se pela fixação aberta, seguida de estabilização com cerclagem em oito e parafusos corticais. O protocolo anestésico permitiu adequado relaxamento muscular, essencial para a dissecação dos planos musculares e o sucesso da intervenção. No pós-operatório, a paciente apresentou boa evolução inicial; porém, uma nova convulsão causou a abertura da ferida cirúrgica e o deslocamento parcial do implante. Após ajuste do tratamento, a égua recuperou-se, retornando às suas atividades habituais com apenas leve claudicação não recorrente. Conclui-se que a técnica utilizada mostrou-se eficaz, desde que associada ao manejo multidisciplinar e ao controle rigoroso de comorbidades, configurando-se como alternativa viável mesmo em casos clínicos complexos.

PALAVRAS-CHAVE: ortopedia; epilepsia; reabilitação equina

1 INTRODUÇÃO

Segundo o IBGE (2022), o Brasil possui cerca de 5.834.544 equinos, sendo Minas Gerais o principal estado produtor. O Complexo do Agronegócio do Cavalo destaca-se economicamente, tendo gerado, em 2015, aproximadamente R\$ 16,13 bilhões e proporcionado emprego a cerca de 3 milhões de pessoas em atividades como turismo, esporte, segurança, lazer e equoterapia (Lima; Cintra, 2016). Esses números evidenciam a importância do setor equino para a economia nacional, reforçando a necessidade de estudos voltados à sua valorização econômica e social.

Entre os principais problemas enfrentados por essa indústria, destacam-se as doenças locomotoras, responsáveis pelo afastamento de cavalos das atividades esportivas (Costa *et al.*, 2021). O esforço físico intenso a que são submetidos aumenta

o risco de lesões, geralmente manifestadas por sinais clínicos como claudicação, associada a alterações anatômicas ou distúrbios estruturais, como luxações, subluxações e laminite (Carvalho *et al.*, 2021; Luz *et al.*, 2021; Rosa; Gomiero, 2023).

A luxação consiste na perda completa da relação anatômica entre as superfícies articulares, causando dor intensa e lesões nos tecidos adjacentes, exigindo intervenção clínica ou cirúrgica. Já a subluxação é o deslocamento parcial, em que há preservação parcial do contato articular, mas desalinhamento, resultando em dor e instabilidade mais leve. Ambas as condições requerem tratamento para restaurar a função articular (Ogden, 1974).

A articulação úmero-rádio-ulnar, classificada como diartrose do tipo gínglimo, permite apenas flexão e extensão. Sua luxação é rara em equinos devido à proteção anatômica, mas deve ser considerada em casos de claudicação aguda do membro torácico, especialmente em animais jovens. Rupturas ligamentares, sobretudo do ligamento colateral lateral, são comuns nesses casos (Bottegaro *et al.*, 2017; Levine; Meagher, 1980).

O presente estudo tem como objetivo relatar a técnica cirúrgica de redução fechada da luxação úmero-rádio-ulnar e fixação com cerclagem em oito associada a parafusos corticais, realizada em uma égua no Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice – Univértix. A abordagem visou restaurar a anatomia articular, estabilizar os ligamentos lesados e promover a recuperação funcional do membro anterior.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ANATOMIA

O membro torácico dos equinos é uma estrutura complexa, projetada para suportar o peso corporal, absorver impactos e garantir mobilidade eficiente durante a locomoção. Ele é composto por diversas regiões anatômicas, incluindo escápula, úmero, rádio, ulna, ossos do carpo, metacarpos e falanges, que atuam em conjunto com músculos, tendões e ligamentos para manter a funcionalidade biomecânica do membro (Done, 2012).

A articulação úmero-rádio-ulnar é essencial para os movimentos de flexão e extensão. O úmero, osso longo e robusto, articula-se proximalmente com a escápula e distalmente com o rádio e a ulna. O rádio, principal osso da porção distal do braço,

articula-se com o úmero e os ossos do carpo, funcionando como o principal suporte estrutural da região. A ulna, embora reduzida em equinos adultos, ainda contribui para a estabilidade articular, especialmente por meio do processo olecraniano, que serve como ponto de inserção para os músculos extensores do cotovelo (Singh, 2019).

A estabilidade da articulação é assegurada por componentes ósseos, cápsulas articulares e ligamentos, como os colaterais medial e lateral, que evitam deslocamentos laterais e garantem o funcionamento do mecanismo de mola articular. A cápsula articular promove lubrificação com o líquido sinovial, enquanto o ligamento oblíquo, situado cranialmente, atua como limitador natural da amplitude dos movimentos de flexão e extensão, assegurando maior estabilidade (Rosa; Gomiero, 2023).

Sob cargas intensas, como galopes ou saltos, essas estruturas podem sofrer estresse excessivo, predispondo à luxação ou osteoartrite. Nessas situações, o conhecimento anatômico detalhado torna-se essencial para o diagnóstico, a prevenção de lesões e a execução segura de correções cirúrgicas, possibilitando abordagens terapêuticas mais eficazes e melhorando o prognóstico funcional do animal (Done, 2012).

2.2 LUXAÇÃO

Diversas lesões podem comprometer a biomecânica dos equinos, destacando-se fraturas, luxações e subluxações, que afetam diretamente ossos e articulações. A fratura consiste na ruptura parcial ou total de um osso, geralmente provocada por traumas ou estresse excessivo. Seu tratamento envolve métodos que promovem o realinhamento ósseo, como imobilizações com gesso, talas ou intervenções cirúrgicas com uso de implantes metálicos, visando à recuperação funcional da estrutura (Gianini *et al.*, 2024).

A luxação caracteriza-se pelo deslocamento completo da articulação, com perda total do contato entre as superfícies articulares. Essa condição afeta estruturas como ligamentos, músculos, vasos sanguíneos, nervos e cápsula articular, sendo geralmente decorrente de traumatismos. Já a subluxação corresponde a uma forma mais branda de deslocamento, na qual o contato entre as superfícies articulares é apenas parcialmente perdido, sem separação completa (Gianini *et al.*, 2024).

No caso específico da luxação do cotovelo em equinos, os sinais clínicos incluem claudicação sem apoio do membro, edema acentuado dos tecidos moles ao redor da articulação e incapacidade de estender o carpo (Rubio-Martinez *et al.*, 2008). Esses sinais podem ser facilmente confundidos com fraturas do olécrano, do rádio proximal, do úmero distal ou até mesmo com paralisia do nervo radial. Por isso, destaca-se a importância de um diagnóstico diferencial criterioso para a identificação precisa da lesão e o planejamento adequado do tratamento.

2.3 ABORDAGENS CIRÚRGICAS

A anatomia robusta e a localização protegida da articulação do cotovelo tornam a luxação uma ocorrência rara em equinos, geralmente associada a traumas severos e fraturas concomitantes (Bottegaro *et al.*, 2017; Levine; Meagher, 1980). Diante dessa complexidade, diversas técnicas cirúrgicas foram desenvolvidas com o objetivo de restaurar a congruência articular e recuperar a função locomotora.

Fridel *et al.* (2021) relataram dois casos tratados com redução fechada e estabilização por meio de âncoras ósseas associadas a fita de alta resistência (*FiberTape®*). A técnica envolveu sedação profunda e manipulação cuidadosa do membro, com inserção das âncoras nos epicôndilos medial e lateral do úmero, substituindo os ligamentos colaterais rompidos. Essa abordagem demonstrou ser minimamente invasiva e altamente estável, evitando o uso de parafusos transarticulares. O retorno à função foi satisfatório, sem complicações, embora o alto custo e a necessidade de equipe especializada sejam limitações.

No caso descrito por Collar *et al.* (2019), uma jumenta com ruptura do ligamento colateral medial foi submetida à redução fechada sob anestesia injetável, com tração manual do membro em decúbito lateral. O tratamento conservador incluiu tala, bandagem compressiva e uso de *hobbles*. O pós-operatório contemplou anti-inflamatórios não esteroidais, laserterapia e reabilitação progressiva. Após oito meses, a paciente retornou sem claudicação ou perda de movimento.

Bottegaro *et al.* (2017) relataram o caso de um potro com luxação sem fraturas associadas e ruptura completa dos ligamentos colaterais. Embora tenha sido sugerida intervenção cirúrgica, optou-se pela eutanásia devido ao prognóstico reservado. O estudo aponta que a redução fechada com imobilização externa é possível em potros, mas apresenta riscos de recidiva e complicações musculoesqueléticas.

Hu, Scheuch e Cannon (2010) trataram uma potra de 10 semanas com luxação completa, inicialmente por redução fechada, que posteriormente foi convertida em redução aberta com cerclagem em oito utilizando sutura de náilon e parafusos corticais. O procedimento, inspirado na ortopedia de pequenos animais, promoveu estabilidade e boa recuperação. Radiografias aos 90 dias mostraram cicatrização óssea, permitindo a remoção dos implantes e o retorno às atividades normais.

Por fim, Levine e Meagher (1980) descreveram um caso complexo de fratura da ulna com luxação do rádio, tratado com redução assistida por tração com polias e bloqueio neuromuscular, seguida de fixação com placa de compressão dinâmica moldada e parafusos de 4,5 mm. O tratamento proporcionou cicatrização óssea e retorno completo à função em três meses.

Esses relatos demonstram que, apesar da raridade da luxação úmero-rádio-ulnar em equinos, múltiplas abordagens podem ser bem-sucedidas, desde métodos conservadores até técnicas avançadas com implantes específicos, sendo a escolha dependente da gravidade da lesão, idade do animal, viabilidade econômica e infraestrutura disponível.

2.4 EPILEPSIA E CONVULSÃO

As convulsões em equinos são manifestações clínicas decorrentes de descargas elétricas anormais e excessivas no córtex cerebral, resultando em alterações involuntárias da atividade motora, da consciência, das funções autônomas ou das sensações. Têm início súbito e são transitórias, podendo ocorrer isoladamente ou como parte de condições mais complexas, como a epilepsia (Laskoski *et al.*, 2011).

A epilepsia caracteriza-se pela ocorrência de convulsões recorrentes, com origem genética ou adquirida. As causas genéticas estão frequentemente associadas a predisposições hereditárias em determinadas raças, enquanto as causas adquiridas podem decorrer de traumas, infecções, intoxicações ou alterações metabólicas. Além disso, o exercício físico pode atuar como fator desencadeante em equinos suscetíveis (Carneiro; Hashizume; Elias, 2018).

O manejo das convulsões em equinos exige diagnóstico clínico detalhado, incluindo exames neurológicos e avaliação metabólica, a fim de identificar as causas subjacentes. O tratamento pode envolver o uso de anticonvulsivantes, além de ajustes

no ambiente e nas atividades físicas para minimizar episódios futuros (Laskoski *et al.*, 2011).

É fundamental distinguir entre convulsões isoladas e epilepsia, pois isso impacta diretamente o prognóstico e a abordagem terapêutica. Animais epilêpticos requerem acompanhamento contínuo e ajustes na medicação, enquanto convulsões isoladas podem ser tratadas pontualmente. Durante os episódios convulsivos, a perda de consciência e os movimentos involuntários tônicos-clônicos podem provocar lesões musculoesqueléticas relevantes, como danos em ossos, articulações e ligamentos (Carneiro; Hashizume; Elias, 2018).

3 METODOLOGIA

Este trabalho configura-se como uma pesquisa qualitativa descritiva, relatando o caso de uma égua da raça Mangalarga Marchador, com nove anos de idade, atendida no Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice - Univértix, em fevereiro de 2024, em Matipó-MG. O objetivo deste trabalho foi relatar a técnica cirúrgica de redução fechada da luxação úmero-rádio-ulnar, com fixação cirúrgica com cerclagem em oito associada a parafusos corticais, considerando o histórico de convulsões e a luxação dessa articulação. As informações apresentadas neste estudo foram coletadas mediante autorização do proprietário, por meio de termo de consentimento livre e esclarecido.

3.1 RELATO DE CASO

Foi admitida no Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice - Univértix, em fevereiro de 2024, uma égua da raça Mangalarga Marchador, de nove anos de idade, pesando 460 kg, apresentando o histórico de epilepsia e em uso de Fenobarbital 100 mg (6,5 mg/kg). Devido à administração inadequada da medicação, o animal apresentou uma crise convulsiva, seguida de claudicação e aumento de volume na região do cotovelo esquerdo. O atendimento inicial foi realizado por um médico veterinário, e o animal foi encaminhado para o hospital veterinário. O exame clínico revelou claudicação grau 5 e dor intensa na região do cotovelo esquerdo. O exame radiológico confirmou a luxação no sentido latero-lateral da articulação úmero-rádio-ulnar (Figura 1). Diante do diagnóstico, optou-se pelo tratamento cirúrgico para estabilização da articulação.

Durante os sete dias que antecederam a cirurgia, foi feita uma tentativa de reduzir a inflamação local com a administração de Maxican 2% (0,6 mg/kg), por via intravenosa (IV), uma vez ao dia (SID); Firocoxibe 2% (0,1 mg/kg), IV, SID; e Tiocolquicosídeo 4 mg/2 mL (0,043 mg/kg), IV, três vezes ao dia (TID). Além disso, foram aplicadas compressas de água morna e crioterapia por 40 minutos, quatro vezes ao dia (QID).

No preparo pré-cirúrgico, foi realizada a limpeza completa da paciente, bem como a limpeza e tricotomia da região do cotovelo esquerdo. Em seguida, a paciente foi submetida ao protocolo anestésico, que consistiu em acesso venoso prévio com cateter 14G na veia jugular externa esquerda. A medicação pré-anestésica utilizada foi Detomidina na dose de 0,03 mg/kg por via intravenosa, seguida pela administração de Éter Gliceril Guaiacol (EGG) 5% na dose de 50 mg/kg IV. A indução anestésica foi realizada com Cetamina 10% na dose de 2,2 mg/kg, associada ao Midazolam 5 mg/ml na dose de 0,03 mg/kg, ambos por via intravenosa. Para manutenção anestésica, foi utilizado Isoflurano com concentração alveolar mínima (CAM) de aproximadamente 1,8%, associado à infusão contínua de lidocaína 2% na dose de 0,03 mg/kg/min e Xilazina 10% na taxa de 0,3 mg/kg/h, ambos por via intravenosa.

Após o animal estar sob anestesia geral, foi colocado em decúbito lateral direito e realizada a redução fechada da luxação por manipulação externa e movimentação em alavanca. Três forças de tração foram aplicadas para a relocação da articulação úmero-rádio-ulnar: tração caudal no úmero, tração dorsal no rádio e abdução do membro como um todo, com o objetivo de permitir que o olécrano se deslocasse do côndilo lateral e se reposicionasse no sulco intratroclear. A força foi aplicada por um profissional de aproximadamente 130 kg, de pé sobre a articulação.

Devido à instabilidade articular persistente, optou-se pela fixação aberta. Portanto, foi feita antisepsia do local com iodopovidona 1%, e a cirurgia iniciou-se com uma incisão de aproximadamente 12 centímetros sobre a articulação úmero-radial. Observou-se a presença de lesões associadas, incluindo ruptura do ligamento colateral lateral e lesão da superfície articular, que foram desbridadas antes da redução.

Uma broca de 3,2 mm foi usada para criar o orifício piloto, e um macheador de 3,5 mm foi utilizado para fazer a rosca, permitindo a introdução justa do parafuso. A partir desses pontos, foram colocados dois parafusos corticais de 2 mm em dois locais:

um acima do epicôndilo lateral do úmero e outro acima da superfície articular para o carpo, localizado na parte lateral do rádio. Posteriormente, foi feita a cerclagem em oito, usando dois fios de aço de 1 mm, proporcionando estabilidade à região úmero-rádio-ulnar (Figura 1).

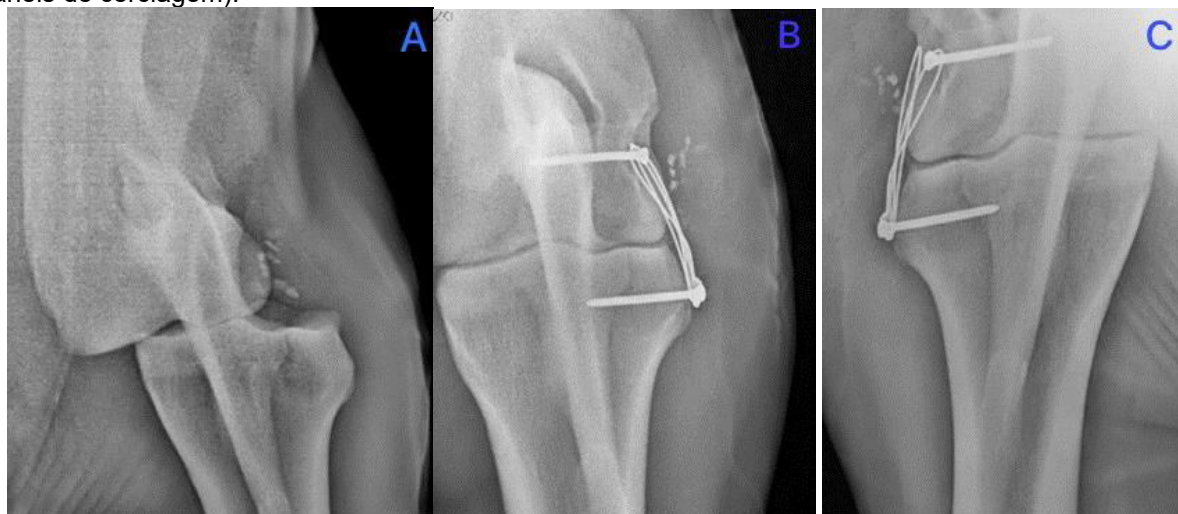
Finalizada a estabilização, a ferida cirúrgica foi lavada com solução salina estéril e suturada em camadas, respeitando a anatomia local. O espaço morto foi reduzido com sutura em “X”, utilizando fio de poliglactina 910, calibre 2-0. A camada de tecido subcutâneo foi fechada com fio de poliglactina 910, 2-0, em padrão simples contínuo, e a incisão na pele foi fechada com fio de nylon 2-0, em padrão simples interrompido. O tempo cirúrgico foi de aproximadamente duas horas, e um curativo adesivo foi aplicado sobre a ferida.

A recuperação da anestesia transcorreu sem intercorrências, com uso de compressas de gelo para controle do processo inflamatório. A paciente foi monitorada por um membro da equipe para evitar que se deitasse durante 48 horas. Após a recuperação, o curativo adesivo foi retirado, a ferida higienizada, e nos primeiros dias foi aplicado curativo na região da incisão da articulação úmero-rádio-ulnar. Para garantir suporte pós-operatório, aplicou-se um enfaixamento compressivo ao redor da articulação.

O pós-operatório consistiu em limpeza diária com gaze estéril e clorexidina 2%, além do uso de curativos e medicamentos para analgesia e redução do processo inflamatório, incluindo Firocoxib (0,1 mg/kg), Dimetilsulfóxido (100 ml em 1 litro de soro glicosado a 5%, IV), Fenilbutazona (4,4 mg/kg, IV), Dipirona (21,7 mg/kg, IV, TID), Penicilina (9.600.000 UI, IV, SID), Gentamicina (20.000.000 UI, IV, SID) e Omeprazol 10% (4 mg/kg, 9,2 ml, VO, BID). Além da medicação, foi avaliado o uso de crioterapia conforme o estado da região lesionada.

A égua evoluiu bem nos primeiros dias; entretanto, devido à retirada precoce dos pontos e à redução da dose do fenobarbital, apresentou nova crise convulsiva, resultando na abertura da ferida cirúrgica e no deslocamento de um dos anéis de cerclagem (Figura 1). O tratamento foi ajustado e direcionado para a recuperação da ferida por segunda intenção. Em seguida, a paciente recebeu alta para acompanhamento domiciliar, mantendo o controle medicamentoso da epilepsia. Posteriormente, a égua retornou às suas atividades reprodutivas normais e passou a ser utilizada para passeios, mantendo grau zero de claudicação.

Figura 1 - A (imagem radiográfica evidenciando luxação com desvio lateral do membro torácico esquerdo); B (imagem radiográfica imediata após procedimento cirúrgico); C (deslocamento de um dos anéis de cerclagem).



Fonte: Arquivo pessoal

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O protocolo anestésico utilizado foi essencial para o sucesso da intervenção cirúrgica, permitindo um relaxamento muscular profundo e controle anestésico eficaz durante todo o procedimento. A administração de Detomidina proporcionou sedação e analgesia eficazes, com bloqueio simpático que contribuiu para o relaxamento muscular necessário à exposição cirúrgica (Muir; Hubbell, 2009). A indução com Cetamina associada ao Midazolam garantiu um rápido início anestésico, com boa amnésia e relaxamento muscular, facilitando a manipulação e a redução fechada, uma vez que, sem relaxamento, é difícil a movimentação da área. Esse relaxamento também foi eficaz para intubação e manutenção da anestesia (Muir; Hubbell, 2009).

Para manutenção, o uso do Isoflurano assegurou profundidade anestésica adequada, enquanto a infusão contínua de Lidocaína e Xilazina promoveu analgesia adicional e suporte hemodinâmico estável (Muir; Hubbell, 2009). A Lidocaína também contribui para o relaxamento muscular e redução da resposta inflamatória, o que é benéfico em cirurgias ortopédicas que envolvem manipulação de tecidos musculares (Castro *et al.*, 2023). Essa combinação de agentes sedativos e anestésicos foi imprescindível para a realização da dissecação cirúrgica dos planos musculares adjacentes à articulação, possibilitando a exposição adequada das estruturas comprometidas e a correta aplicação da técnica de estabilização. A eficácia do protocolo anestésico foi refletida na ausência de complicações intraoperatórias e na

adequada recuperação anestésica da paciente, contribuindo diretamente para o sucesso do procedimento.

Diferentemente do protocolo descrito por Fridel *et al.* (2022), que utilizou, em um dos animais, um guincho ortopédico para facilitar a redução fechada da luxação, a ausência desse equipamento neste caso representou um obstáculo considerável. A redução precisou ser realizada por meio de força manual intensificada, exigindo esforços significativos por parte da equipe cirúrgica. A contratura muscular e a presença de fibrose, decorrentes da espera prolongada para a realização da cirurgia, dificultaram tanto a redução fechada quanto a dissecação dos planos musculares adjacentes à articulação, tornando o procedimento mais demorado e tecnicamente exigente. Esse achado corrobora com as observações de Oliveira, Chanquette e Pessinatti (2023), que destacam que processos inflamatórios crônicos podem levar à degeneração dos tecidos articulares, comprometendo sua elasticidade e funcionalidade, o que dificulta procedimentos cirúrgicos subsequentes.

A estabilização cirúrgica demonstrou-se eficaz na restauração da anatomia da articulação úmero-rádio-ulnar, permitindo uma recuperação funcional satisfatória do membro torácico da égua. A técnica de fixação interna, com cerclagem em oito associada a parafusos corticais, proporcionou a estabilidade necessária para o realinhamento da articulação e retorno da funcionalidade, sendo a cerclagem responsável pela função do ligamento colateral lateral que estava rompido. Casos de luxação úmero-rádio-ulnar são raros em equinos e, quando associados a comorbidades como epilepsia, tornam-se ainda mais complexos. O uso combinado de técnicas de fixação interna é descrito na literatura como uma abordagem vantajosa, proporcionando maior estabilidade e menor taxa de falhas no pós-operatório (Fridel *et al.*, 2021).

No pós-operatório, a paciente apresentou evolução clínica favorável nos primeiros dias. Contudo, o reajuste precoce da medicação anticonvulsivante resultou em uma nova crise convulsiva, ocasionando deiscência da ferida cirúrgica e deslocamento parcial de um dos anéis de cerclagem. Complicações como a deiscência da ferida são comuns em equinos após procedimentos cirúrgicos, especialmente na presença de fatores agravantes como infecção, edema e tensão excessiva nos tecidos (Kelmer, 2022).

Além disso, a massa corporal da égua, de 460 kg, representou um fator adicional de dificuldade no controle pós-operatório. O peso elevado impacta diretamente nas técnicas de contenção, nas forças envolvidas na redução e estabilização da articulação e nas exigências do pós-operatório (Fridel *et al.*, 2022). A presença de comorbidades neurológicas, como epilepsia, pode intensificar ainda mais esses riscos, tornando o controle pós-operatório mais desafiador (Rovel; Chahory; Trachsel, 2015).

Diante dessas intercorrências, foi necessário reforçar a terapia medicamentosa e intensificar os cuidados com a ferida cirúrgica. Yen *et al.* (2021) destacam que o manejo adequado de condições neurológicas concomitantes é essencial para a estabilidade e recuperação de pacientes submetidos a procedimentos ortopédicos, visto que convulsões podem causar movimentos bruscos que comprometem a integridade das estruturas fixadas.

Apesar dos desafios enfrentados, a paciente apresentou recuperação clínica positiva. Atualmente, a égua encontra-se funcional para atividades de passeio e reprodução. No entanto, observa-se uma claudicação discreta e no membro operado, possivelmente associada à lesão ligamentar.

Este relato reforça a viabilidade da abordagem cirúrgica adotada, mesmo diante de limitações estruturais e clínicas, e destaca a importância da atuação integrada entre ortopedia, clínica médica e neurologia para garantir a recuperação plena de equinos submetidos a procedimentos ortopédicos complexos.

5 CONCLUSÃO

A luxação da articulação úmero-rádio-ulnar em equinos é uma condição rara e desafiadora, especialmente quando acompanhada de comorbidades neurológicas, como a epilepsia. Este relato de caso demonstrou que, mesmo diante de quadro clínico complexo, a técnica cirúrgica de fixação com cerclagem em oito associada a parafusos corticais pode proporcionar bons resultados clínicos e funcionais, desde que acompanhada de planejamento terapêutico criterioso.

O protocolo anestésico adotado foi fundamental para o sucesso da intervenção, permitindo relaxamento muscular adequado, estabilidade hemodinâmica e recuperação tranquila. A escolha precisa dos fármacos e a manutenção anestésica

eficaz viabilizaram a execução da redução e estabilização com segurança, refletindo diretamente na qualidade da abordagem cirúrgica.

A redução manual da luxação, embora dificultada pela resistência dos tecidos e pela fibrose associada à demora no atendimento, foi realizada com êxito. A fixação interna promoveu alinhamento articular e estabilidade biomecânica suficientes para a cicatrização dos tecidos e retorno da funcionalidade do membro. Ainda assim, a intercorrência pós-operatória causada por nova crise convulsiva, com deiscência cirúrgica e deslocamento parcial de um anel de cerclagem, evidenciou a importância do manejo rigoroso das comorbidades neurológicas durante todo o período perioperatório.

Este estudo contribui para uma alternativa cirúrgica viável e economicamente acessível para casos de luxação de cotovelo em equinos. Reforça-se a importância da atuação integrada entre ortopedia, clínica médica e neurologia, especialmente em animais com histórico de epilepsia. A individualização do tratamento, a escolha criteriosa das técnicas anestésicas e cirúrgicas e o acompanhamento contínuo no pós-operatório foram determinantes para o resultado positivo observado.

REFERÊNCIAS

BOTTEGARO, N. B.; GOTIC, J.; CAPAK, H.; HUBER, D.; KUCKO, A.; VRBANAC, Z. (2017) Elbow joint luxation in a ten months arabian colt – a case report. **Acta Veterinaria**, [s. l.], v.67, p. 441-448. Jan. 2017. Disponível em: <http://10.1515/acve-2017-0036>. Acesso em: 10 set. 2024.

CARNEIRO, A. A.; HASHIZUME, E. Y.; ELIAS, B. C. **Epilepsia idiopática em cães**. Ciência Veterinária Unifil, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 68-83, 2018. Disponível em: <http://publicacoes.unifil.br/index.php/revista-vet/article/view/32/27>. Acesso em: 22 nov. 2024.

CARVALHO, M. R.; SILVA, G. O.; CUNHA, M. E. A.; GOMES, L. G.; ACQUA, P. C. D.; MARTINI, A. C. **Bloqueios perineurais distais para o exame ortopédico em equinos**. In: colóquio estadual de pesquisa multidisciplinar e congresso nacional de pesquisa multidisciplinar, 2021. [s. l.], Unifimes, 2021, p. 1-10. Disponível em: [file:///C:/Users/faria/Dropbox/PC/Downloads/BLOQUEIOS+PERINEURAI+DISTAIS+PARA+O+EXAME+ORTOP%C3%89DICO+EM+EQUINOS%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/faria/Dropbox/PC/Downloads/BLOQUEIOS+PERINEURAI+DISTAIS+PARA+O+EXAME+ORTOP%C3%89DICO+EM+EQUINOS%20(1).pdf). Acesso em: 11 set 2024.

CASTRO, I.; CARVALHO, P.; VALE, N.; MONJARDINO, T.; MOURÃO, J. Systemic Anti-Inflammatory Effects of Intravenous Lidocaine in Surgical Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. **PubMed**, [s. l.], v. 12, n. 11, 2023. Disponível em: <https://10.3390/jcm12113772>. Acesso em: 20 mai. 2025.

COLLAR, E. M.; WATSON, L. J.; WHITMER, C.; HANSEN, S. Successful closed reduction and conservative management with traumatic elbow luxation and medial collateral ligament rupture in an equid. **BEVA**, [s. l.], v. 33, n. 3, p. e25-e29, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/eve.13171>. Acesso em: 12 mai. 2025.

COSTA, T. R.; DANTAS, J. B. G.; SOUSA JÚNIOR, P. F.; CARVALHO NETO, J. P.; SILVA, M. R.; GONÇALVES, L. M. F.; SILVA FILHO, M. L. Exposed luxation of tarsometatarsal articulation in the foal: case report. **Pubvet**, Maringá, 2021, v.15, n.9, 25 set. 2021. Disponível em: <http://pubvet.com.br/uploads/ca9cfb62e9176edd069b31e91a2872ae.pdf>. Acesso em: 12 set 2024.

DONE, S. H. **Atlas Colorido de Anatomia Veterinária de Equinos**. 2 ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2012. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595151864/>. Acesso em: 13 nov. 2024.

FRIDEL, G.; FURST, A. E.; POZZI, A.; CHICCA, F. D.; JACKSON, M. A. Closed reduction and surgical fixation of elbow joint luxation in an adult mare and in a 3-month-old foal using knotless bone anchors and FiberTape. **Equine Veterinary Education**, [s. l.], v. 34, n. 7, p. 274-281, ago. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/eve.13541>. Acesso em: 14 ago. 2024.

GIANINI, R. J.; BARROS FILHO, T. E. P.; CRISTANTE, A. F.; VIEIRA, L. A.; NORDON, D. G. **SOS ortopedia**. 3 ed. Barueri: Manole, 2024. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788520465684/>. Acesso em: 13 nov. 2024.

HU, A. J.; SCHEUCH, B.; CANNON, J. Repair of a complete luxation of the humeroradial joint in a foal with Securos suture. **BEVA**, [s. l.], v. 19, n. 8, p. 424-428, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.2746/095777307X220498>. Acesso em: 10 jan. 2025.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Rebanho de Equinos**. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/equinos/br>. Acesso em: 12 set. 2024.

KELMER, B. What do we currently know about incisional complications of colic surgery? **Equine Veterinary Education**, [s. l.], v. 34, n. 1, p. 10–17, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/eve.13763>. Acesso em: 20 mai. 2025.

LASKOSKI, L. M.; DÓRIA, R. G. S.; ÁVILA, L. G.; ROCHA, T. G.; FREITAS, S. H.; NETO, J. C. L. Efeito paradoxal do tratamento de manifestações convulsivas desencadeadas por exercício físico em uma potra-Relato de caso. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, [s. l.], v. 33, n. 2, p. 95-98, abr. 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Jose-Lacerda-Neto/publication/288288947_Paradoxical_effect_of_the_seizures_treatment_caused_by_physical_exercise_in_a_foal_-_case_report/links/56d83aef08aee1aa5f7b1a8d/Paradoxical-effect-of-the-seizures-

[treatment-caused-by-physical-exercise-in-a-foal-case-report.pdf](#). Acesso em: 20 nov. 2024.

LEVINE, S. B.; MEAGHER, D. M. Repair of an Ulnar Fracture With Radial Luxation in a Horse. **Wiley Online Library**, California, v. 9, n. 2, p. 1-3, abr. 1980. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1532-950X.1980.tb01653.x?msocid=02bd222b08f1621a3213342d098863ec>. Acesso em: 13 dez. 2024.

LIMA, R. A. S.; CINTRA, A. G. **Revisão do Estudo do Complexo do Agronegócio do Cavalo**. Brasília: MAPA, 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/equideocultura/anos-anteriores/revisao-do-estudo-do-complexo-do-agronegocio-do-cavalo>. Acesso em: 09 set. 2024.

LUZ, G. B.; BARBOSA A. A.; FREITAS, K. C.; SILVEIRA, R.; VIEIRA, L. V.; PIZZI, G. L. B. L. FRANCO, F. A.; MARTINS, C. F., Laminite em equinos: revisão. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 3, p. 32635-32652, mar. 2021. Disponível em: <https://10.34117/bjdv7n3-809>. Acesso em: 13 set. 2024.

MUIR, W. W.; HUBBELL, J. A. Equine Anesthesia: Monitoring and Emergency Therapy. 2. ed. St. Louis: **Elsevier**, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/book/9781416023265/equine-anesthesia>. Acesso em: 20 mai. 2025.

OGDEN, J. A. Subluxation and dislocation of the proximal tibiofibular joint. The Journal of bone and joint surgery. **American volume**, [s. l.], v. 56, n. 1, 145-54. Jan. 1974. Disponível em: <https://doi.org/10.2106/00004623-197456010-00015>. Acesso em: 08 set. 2024.

OLIVEIRA, M. C.; CHANQUETTE, M. V. M.; PESSINATTI, B. D. Osteoartrite equina e a utilização de terapias regenerativas. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, São Paulo, v. 21, e38497, 2023. Disponível em: <file:///C:/Users/faria/Dropbox/PC/Downloads/38497-Texto%20do%20artigo-90950-1-10-20231214.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2025.

ROSA, A. C. T.; GOMIERO, R. L. S. A. Subluxação da articulação úmero-radio-ulnar com suspeita de ruptura dos ligamentos correspondentes: relato de caso. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [s. l.], v. 9, n. 6, p. 2780–2798, 2023. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/10448>. Acesso em: 11 set. 2024.

ROVEL, T.; CHAHORY, S.; TRACHSEL, D. Acquired epilepsy in a horse associated with colic surgery. **Veterinary Record Case Reports**, [s. l.], v. 3, n. 1, nov. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/vetreccr-2015-000222>. Acesso em: 20 maio 2025.

RUBIO-MARTINEZ, L. M.; VÁZQUEZ, F. J.; ROMERO, A.; ORMAZÁBAL, J. R.; Elbow joint luxation in a 1-month-old foal. **Australian veterinary journal**, [s. l.], v. 86, n. 1-2,

p. 56-59, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.2007.00245.x>. Acesso em: 20 nov. 2024.

SINGH, B. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 5 ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2019. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595157439/>. Acesso em: 25 nov. 2024.

YEN, W. W.; FALIK, N.; PASSFALL, L. G.; KROL, O.; SANCHEZ, T. O.; PENNY, G. S.; WHAM, B., SUNEJA, N. Management of lower extremity orthopaedic injuries in epileptic patients. **Orthopedic Reviews**, [s. l.], v. 13, n. 2, 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8175273/>. Acesso em: 20 maio 2025.

TROCLEOPLASTIA E IMBRICAÇÃO DA CÁPSULA ARTICULAR PARA TRATAMENTO DE LUXAÇÃO DE PATELA GRAU II EM CÃO – RELATO DE CASO

ACADÊMICO: Yasmin Roriz Marçal

ORIENTADOR: Natália Brioschi Andreão

LINHA DE PESQUISA: Clínica e Cirurgia de Pequenos Animais

RESUMO

A luxação patelar é uma das afecções ortopédicas mais frequentemente diagnosticadas nos atendimentos ortopédicos de pequenos animais. Essa afecção consiste no deslocamento da patela de maneira anormal em um eixo medial, lateral ou bidirecional em relação ao sulco troclear. O diagnóstico é baseado no exame físico ortopédico dos joelhos, por meio do qual se determina o grau de luxação de patela do paciente, sendo essa informação de suma importância para determinação do tratamento. A avaliação radiográfica da articulação femorotibiopatelar também fornece importantes informações quanto aos desvios angulares presentes e identificam a presença de lesões degenerativas secundárias, que podem estar relacionadas a um pior prognóstico do paciente. O tratamento varia de acordo com os achados do exame físico, sendo indicada a correção cirúrgica do desvio patelar, por técnicas que alterem tecidos moles ou ósseos, adjacentes ao joelho, e que foram alterados pela ocorrência da luxação de patela. O presente trabalho visa relatar um caso de luxação de patela grau II, atendido e operado no Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice – Univértix, de Matipó, no ano de 2024. O paciente foi submetido à correção da luxação de patela, por meio das técnicas de imbricação da cápsula articular e trocleoplastia, e apresentou bom resultado clínico nos dois primeiros meses de pós-operatório. Contudo, após esse período, voltou a apresentar claudicação do membro operado, levantando-se a suspeita de recidiva do quadro de luxação de patela.

PALAVRAS-CHAVE: osteotomia corretiva; ortopedia veterinária; afecções do joelho de cães; cirurgia corretiva; técnica cirúrgica.

1 INTRODUÇÃO

A luxação patelar (LP) foi das primeiras patologias do sistema locomotor a ser identificada em cães de raça pequena, sendo atualmente um dos problemas ortopédicos mais frequentemente diagnosticados em cães. Apresenta uma incidência de aproximadamente 40% na totalidade de pacientes ortopédicos caninos, mas apenas 0,10% na totalidade dos pacientes felinos (Fernandes, 2015).

A luxação de patela é um dos distúrbios ortopédicos mais comuns em cães, podendo resultar no desenvolvimento de doenças articulares degenerativas, dor e claudicação. Resulta de múltiplas anormalidades anatômicas dos membros pélvicos, sendo a luxação traumática menos comum. A patogênese da doença foi amplamente

revisada, porém ainda não está clara. No entanto, sugere-se uma base hereditária da doença, devido à predisposição racial e à alta prevalência de casos bilaterais na ausência de trauma (Notaro, 2021).

A luxação patelar consiste no deslocamento da patela do sulco troclear, sendo de vasta importância na clínica de pequenos animais, visto que é uma das doenças mais comuns que causam claudicação. Essa patologia pode ser medial, lateral ou bidirecional, sendo a grande maioria das luxações mediais e, geralmente, ocorrendo em raças de pequeno porte; já a lateral tem maior incidência em cães de raças de grande porte (Guerra *et al.*, 2021).

De acordo com Dona *et al.* (2018), dentre os sinais clínicos, estes podem variar de acordo com o grau de luxação; o mais comum é a claudicação, que pode ser intermitente ou contínua, leve a moderada, fazendo o levantamento do membro. Uma identificação comum durante a avaliação da marcha é a tentativa do cão de esticar a perna para trás, permitindo que a patela se acomode no sulco. O animal dá um passo um pouco mais largo, quando apresenta menor amplitude de movimento em uma articulação afetada. Aqueles com claudicação bilateral podem não mancar, mas quase sempre apresentam sinais mais sutis, assim como compensar o peso para os membros dianteiros.

Para o diagnóstico da luxação de patela, por meio do exame físico, deve-se determinar o grau dessa luxação, sendo descritas luxações de grau I, II, III e IV. Quanto maior o grau da luxação patelar, mais invasivas as técnicas cirúrgicas e maior quantidade de associações cirúrgicas empregadas (Notaro, 2021).

Dessa forma, o presente trabalho visa relatar um caso cirúrgico de correção de luxação de patela em uma cadela, da raça Spitz Alemão, de 2 anos, pesando 2,5 quilos, atendido e operado no Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice – Univértix, de Matipó, no ano de 2024.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A apresentação deste caso clínico se justifica pela frequência significativa da luxação patelar em cães de pequeno porte, especialmente em fêmeas jovens, como apontado por Notaro (2021) e Dona *et al.* (2018). Relatar este episódio contribui para a literatura ao ilustrar, na prática, os desafios envolvidos na correção cirúrgica da luxação patelar grau II, bem como ao enfatizar a importância do pós-operatório

adequado. Além disso, este relato é relevante por tratar-se de um caso com provável recidiva, o que permite discutir limitações técnicas e a influência de cuidados pós-cirúrgicos na evolução do quadro clínico, conforme destacado por Fernandes (2015) e Guerra *et al.* (2021).

A luxação de patela consiste na perda da relação anatômica normal entre o sulco troclear do fêmur e a patela. Ocorre um desvio anormal desta em relação à tróclea a partir do plano da linha média, podendo causar claudicação. Essa perda de relação articular pode ser medial, lateral ou, com menor frequência, em ambas as direções (Notaro, 2021).

A claudicação surge como uma resposta do animal para aliviar a dor, frequentemente percebida na etapa de contato. O membro comprometido pode apresentar um desequilíbrio quando o animal tenta movê-lo, o que dificulta a flexão adequada. Animais que sofrem de claudicação em ambas as patas podem não demonstrar mancar, mas geralmente exibem sinais mais discretos (Torcado, 2017).

Para entender a luxação de patela, é útil conhecer a anatomia dos joelhos e sua função normal na locomoção. O joelho é formado por três articulações interligadas: femorotibial, femoropatelar e tibiofibular proximal. Além disso, é composto por quatro ossos sesamoides: a patela, a fabela medial e lateral e o sesamoide popliteo. (Torcato, 2017). A LP consiste no deslocamento patológico medial, lateral ou bilateral da patela em relação ao sulco troclear do fêmur. Pode apresentar um caráter permanente ou intermitente e graus de severidade e sintomatologia variáveis (Fernandes, 2015).

As raças mais comumente afetadas pela luxação patelar incluem: Poodle, Pomeranian, Yorkshire Terrier, Chihuahua, Bulldog Francês, Lhasa Apso, Cavalier King Charles Spaniel, Bichon, Pug, Bulldog, West Highland White Terrier, Jack Russell Terrier, and Shit-tzu (Dona *et al.*, 2018).

A maioria dos estudos de prevalência identificou que as fêmeas são mais predispostas ao desenvolvimento dessa luxação do que os machos. O *status* de castração parece ser também um fator de risco, pois cães castrados precocemente têm cerca de 3 vezes mais chance de desenvolver a condição. A LP é uma doença típica de cães jovens, mas os seus sinais clínicos tornam-se muitas vezes evidentes à medida que o animal cresce. Desse modo, a maioria das luxações são

diagnosticadas em adultos jovens, geralmente com 3 anos de idade (Dona *et al.*, 2018).

A LP pode ser congênita ou traumática, sendo a luxação de patela medial congênita a mais frequentemente observada (Souza *et al.*, 2009). A luxação patelar congênita pode estar relacionada a diversas más formações: malformação troclear femoral; alinhamento deficiente entre fêmur distal e a tíbia proximal; rotação da extremidade proximal da tíbia; coxa vara – diminuição do ângulo de inclinação do colo do fêmur; diminuição na anteversão do colo do fêmur que desloca a tuberosidade tibial medialmente e até mesmo uma combinação de duas ou mais dessas anormalidades (Notaro, 2021; Souza, 2019). A luxação traumática de patela ocorre ocasionalmente quando é deferido um golpe sobre as estruturas retinaculares, provocando luxação medial de patela (Notaro, 2021).

Essa anormalidade que acomete o joelho dos cães é classificada em diferentes graus, podendo ser de grau I, II, III ou IV. No grau I, a patela é luxada manualmente, mas retorna para a sua posição; no grau II: a patela luxa com flexão do membro ou na manipulação manual e permanece deslocada até que a extensão do joelho seja feita ou a substituição manual ocorra; no grau III: a patela permanece luxada a maior parte do tempo, podendo ter redução manual, mas ocorre luxação espontânea quando liberada; no grau IV: luxação patelar permanente em que a redução manual não pode ser modificada (Guerra *et al.*, 2021). O tratamento para a LP pode ser realizado de forma conservadora ou por meio de cirurgia. A decisão é influenciada por uma variedade de elementos, incluindo histórico clínico, achados físicos, frequência das luxações e a idade do paciente (Torcato, 2017).

2.1 Exame Físico

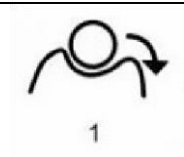
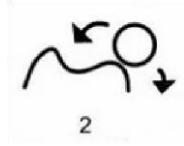
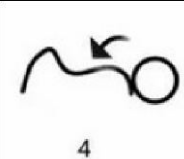
O exame físico é essencial para o diagnóstico, tendo como objetivo detectar a instabilidade patelofemoral (Souza, 2019). O exame físico é feito com o animal em decúbito lateral. Para localização da patela em animais pequenos ou em membros com severa deformidade, inicia-se a manipulação na tuberosidade da tíbia, palpando ao longo do ligamento patelar (Notaro, 2021). Com a articulação do joelho em extensão, a patela é isolada entre o polegar e o indicador e empurrada lateral e medialmente para determinar a direção da instabilidade e a presença de crepitação ou dor (Fernandes, 2015).

A avaliação em decúbito dorsal permite a comparação conformacional e musculoesquelética entre os membros. A avaliação em decúbito lateral induz um maior relaxamento muscular e permite efetuar tentativas de indução de Luxação Patelar Medial e Luxação Patelar Lateral através da manipulação da patela, combinada com movimentos de flexão e extensão de todo o membro e rotação interna e externa da tibia (Fernandes, 2015).

A claudicação pode ser um achado durante o exame físico e é provocada pelo esforço do animal para amenizar a dor, que normalmente acontece na etapa de contato do membro com o solo (Torcato, 2017).

Essa anormalidade que acomete o joelho dos cães é classificada em diferentes graus, podendo ser de grau I, II, III e IV. Essa classificação deve ser realizada durante o exame físico, com base nos parâmetros descritos na Tabela I (Guerra *et al.*, 2021):

Quadro 1 - Achados no exame físico e representação esquemática dos graus de luxação de patela em cães (adaptado de Guerra *et al.*, 2021).

Grau I		A patela pode ser luxada manualmente, mas retorna para a sua posição quando liberada.
Grau II		A patela luxa com flexão do membro ou na manipulação manual e permanece deslocada até que a extensão do joelho seja feita ou a substituição manual ocorra.
Grau III		A patela permanece luxada a maior parte do tempo, podendo ter redução manual, mas ocorre luxação espontânea quando liberada.
Grau IV		Luxação patelar permanente, que não pode ser modificada por meio de redução manual.

Fonte: Adaptado de GUERRA *et al.*, 2021.

O diagnóstico é baseado na palpação do joelho afetado, contudo o exame radiográfico é útil para documentar o grau de deformidade do membro tão bem quanto o grau de osteoartrite presente na articulação do joelho (Souza *et al.*, 2009).

2.2 Tratamento

O tratamento conservador deve ser limitado aos casos em que a instabilidade não está associada a qualquer sinal clínico, em casos em que a claudicação é infrequente, ou para pacientes que apresentem contraindicações clínicas para abordagem cirúrgica (Souza *et al.*, 2009). Utilizam-se os anti-inflamatórios não esteroidais, associados a analgésicos para controle inflamatório e de dor articular. É recomendada, ainda, a redução de peso e fisioterapia para fortalecimento muscular. (Souza, 2019).

Contudo, o tratamento efetivo da luxação de patela é o cirúrgico, indicado em todos os casos de luxação de patela em animais sintomáticos imaturos ou jovens adultos (Sá, 2020).

As técnicas cirúrgicas aplicáveis na estabilização das luxações patelares podem ser divididas em duas classes: as que promovam reconstrução do tecido moles e técnicas que promovam reconstrução do tecido ósseo (Souza, 2019).

As técnicas de tecidos moles visam trabalhar sobre o fato de que, na maioria dos cães afetados pela luxação patelar, os tecidos moles de cada lado da patela estão excessivamente afrouxados em uma porção da cápsula e excessivamente tensionados em outra, visando, assim, liberar tecidos tensionados e justapor tecidos frouxos. Os principais procedimentos de tecidos moles realizados na rotina ortopédica são a desmotomia medial, imbricação lateral da cápsula articular, sutura antirrotação e liberação da musculatura medial do joelho (Dona *et al.*, 2018).

As técnicas que promovem reconstrução óssea, por sua vez, objetivam corrigir deformidades angulares ósseas relacionadas à ocorrência da luxação de patela. Os principais procedimentos relacionados à abordagem do tecido ósseo do joelho, para correção da luxação de patela são: trocleoplastia em bloco ou em cunha, uma técnica que aprofunda uma tróclea rasa, ausente ou convexa; osteotomia da tuberosidade tibial, que visa reposicionar o ligamento patelar, caso este esteja girado medialmente; e as ostetomias corretivas, que intencionam resolver desvios angulares ósseos graves, na tíbia ou fêmur, geralmente encontrados em pacientes com luxação de patela grave – grau IV (Notaro, 2021).

No pós-operatório, são aplicadas bandagens do tipo Robert Jones para redução do edema, da dor e para a prevenção do autotrauma à incisão. O paciente deve ser submetido à terapia analgésica e ao uso de anti-inflamatórios. A atividade deve ser

restrita e moderada por 6 a 8 semanas. Inicialmente os exercícios devem ser limitados a caminhadas curtas e lentas com guia; a fisioterapia é de extrema importância para a recuperação (Notaro, 2021; Tocato, 2017). É essencial o uso do colar elizabetano até a retirada dos pontos, para evitar interferência do paciente sobre a ferida cirúrgica (Tocato, 2017).

2.3 Prognóstico e Complicação

O prognóstico é excelente quanto à volta da funcionalidade normal do membro para pacientes que são submetidos à correção cirúrgica, da luxação patelares de grau I a III. Já para luxação patelar de grau IV, é reservado, devido aos graves efeitos relacionados aos desvios angulares instalados (Souza, 2019). Cerca de 90% a 95% dos pacientes de graus I a III recuperam a função normal de deambulação, ou próxima ao normal, dentro de aproximadamente 8 a 12 semanas após a cirurgia (Notaro, 2021).

O prognóstico para cães de grande porte com luxações laterais do patelo é menos promissor do que para cães de pequeno porte com luxações mediais (Torcato, 2017).

As complicações incluem reluxação patelar, união tardia ou falha de fixação nos locais de osteotomia, infecção, complicações associadas ao implante e osteoartrite. As complicações do implante e a reluxação são as complicações mais comuns, seguidas pela avulsão da crista tibial. Estudos apontam, ainda, uma correlação entre o peso corporal e o risco de reluxação após cirurgia corretiva (Dona *et al.*, 2018).

É comum o surgimento de complicações pós-cirúrgicas. O desenvolvimento de reluxação patelar pode afetar até 50% dos animais submetidos à intervenção, e a falha do implante ou a ineficácia das técnicas utilizadas frequentemente resulta na necessidade de uma nova cirurgia. Recentemente, foram sugeridas novas estratégias cirúrgicas e adaptações às técnicas tradicionais mencionadas, que podem ser fundamentais para alcançar melhores resultados e prognósticos. (Fernandes, 2015).

3 RELATO DE CASO

Foi atendida uma cadela, da raça Spitz Alemão, de 2 anos, pesando 2,5 quilos, no Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice – Univértix, de Matipó, no ano de 2024.

Durante o atendimento clínico, na anamnese, a tutora queixou-se de crepitação e de sensação de deslocamento patelar no membro pélvico esquerdo. Apesar dessa alteração, o animal não claudicava e nem sentia dor à deambulação.

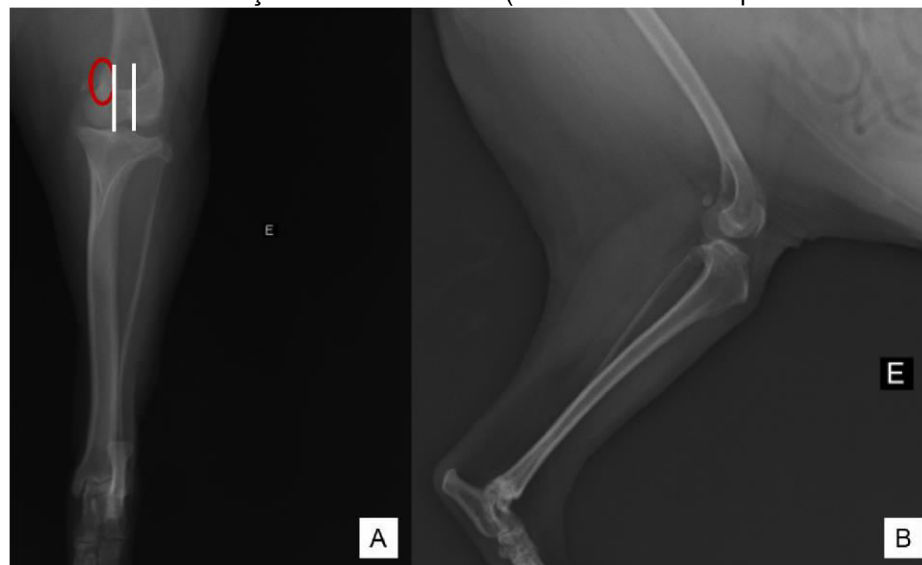
O exame ortopédico do membro pélvico esquerdo, focado em região de joelho, revelou deslocamento anormal da patela em sentido medial ao sulco troclear durante a flexão e pronação do membro pélvico, com retorno da patela ao sulco troclear após a hiperextensão do membro. Os achados do exame ortopédico foram compatíveis com um quadro de luxação medial de patela grau 2.

Considerando o diagnóstico, foi então indicada a correção cirúrgica da afecção.

A paciente foi submetida à avaliação pré-operatória, sendo realizados os exames de hemograma e bioquímica sérica, com resultados dentro da normalidade para espécie e raça, não havendo, portanto, impedimentos para o procedimento cirúrgico.

A radiografia revelou deslocamento medial da patela com relação ao sulco troclear do fêmur, achados compatíveis com o diagnóstico de luxação de patela. Não foram notados desvios angulares graves, nem sinais de artrose, definindo-se assim a trocleoplastia associada à imbricação da cápsula articular como técnicas adequadas para a correção da luxação de patela da paciente, com o objetivo de promover o posicionamento adequado e permanente da patela no sulco troclear durante toda a amplitude do movimento da paciente (Figura 1).

Figura 1 - Imagens radiográficas em projeção crânio caudal (A), e médio lateral (B), obtidas para avaliação pré-operatória da articulação da paciente. O círculo vermelho destaca a posição da patela, deslocada medialmente com relação ao sulco troclear (limites destacados pelas linhas brancas).



Fonte: Arquivo Pessoal.

Previamente ao procedimento cirúrgico, foi indicado jejum alimentar de 8 horas, e hídrico de 12 horas.

No dia do procedimento cirúrgico, após a antissepsia e tricotomia prévias, de todo o membro pélvico esquerdo da paciente, o animal foi levado para o bloco cirúrgico onde se deu início à indução ao plano anestésico. Foi utilizado para a MPA do paciente 0,3mg/kg de metadona por via intramuscular, e em seguida pré-oxigenação com máscara de oxigênio a 100%. Para indução, utilizou-se o Propofol na taxa de 1 mg/kg/minuto por via intravenosa, associado a Fentanil na dose de 5mcg/kg por via intravenosa. A manutenção foi realizada com Isoflurano na CAM de 0,8%. Com a paciente já em plano anestésico, foi utilizada bupivacaína a 0,25% para bloqueio do nervo ciático e femoral guiado por ultrassonografia. Após os bloqueios locais, deu-se início à cirurgia.

Foi realizado acesso cirúrgico craniolateral parapatelar por meio de uma incisão de pele e tecido subcutâneo, iniciada 2 centímetros proximal à patela e se estendendo até 2 centímetros abaixo da tuberosidade da tíbia no membro pélvico esquerdo. Foi feita artrotomia lateral para exposição e avaliação da articulação do joelho. Após inspeção articular, visando executar a trocleoplastia para aprofundamento do sulco patelar, realizou-se incisão nas margens trocleares para obtenção de uma cunha osteocondral do sulco troclear. Uma cunha osteocondral foi removida da tróclea com auxílio de lâmina de bisturi (Figura 2A); para promover o aprofundamento do sulco troclear, foi utilizada uma lima de patela (Figura 2B).

A patela foi reposicionada no sulco troclear, e constatou-se que o tamanho deste estava adequado para o tamanho da patela, e a relação da patela com a crista da tíbia estava adequada (Figura 2C). Em seguida foi realizada liberação da cápsula articular medial e imbricação da cápsula articular, objetivando diminuir a frouxidão articular. Para a imbricação articular, foram realizadas suturas em padrão jaquetão, utilizando fio poliglecaprone em calibre 2-0, ao longo de toda a incisão da cápsula articular e do retináculo. Finalizada a imbricação articular, foram realizados os movimentos de pronação, supinação, flexão e extensão do joelho do paciente, constatando-se eficiência das técnicas cirúrgicas empregadas no tratamento da luxação de patela. Prosseguiu-se então com a refixação das fâscias musculares, utilizando fio poliglecaprone em calibre 2-0 em padrão sultan, redução subcutânea e fechamento cutâneo,

utilizando fio ácido poliglicólico em calibre 4-0, em padrão intradérmico, e dermorrafia utilizando fio nylon, calibre 4-0, em padrão simples descontínuo.

Após o procedimento cirúrgico, ainda na mesa cirúrgica, foi aplicada, ao joelho da paciente, uma bandagem do tipo Robert Jones, a fim de garantir conforto e proteção pós-operatória. A bandagem foi removida pela tutora, 24 horas após o procedimento cirúrgico.

Figura 2 – Em A, remoção de uma cunha osteocondral da tróclea femoral com auxílio de lâmina de bisturi. Em B, aprofundamento do sulco troclear com auxílio de lima de patela. Em C, aspecto patelar após reposicionamento no sulco, destacando-se o alinhamento obtido entre a patela e a crista da tíbia (dupla seta branca).



Fonte: Arquivo Pessoal.

O animal foi mantido internado por 24 horas, com objetivo de analgesia pós-cirúrgica, realizada à base de dipirona 25 mg/kg três vezes ao dia (TID) por via intravenosa (IV) associada à metadona 0,3 mg/kg quatro vezes ao dia (QID) via subcutâneo (SC). Também foi realizada terapia anti-inflamatória à base de meloxicam 0,1 mg/kg uma vez ao dia (SID) SC. A antibioticoterapia utilizada foi à base de amoxicilina + clavulanato de potássio 20 mg/kg duas vezes ao dia (BID) IV. Após esse período, por apresentar boa recuperação clínica pós-operatória, o paciente foi liberado com a prescrição de analgesia à base de dipirona 25 mg/kg TID via oral (VO) por 5 dias, associada a tramadol 4 mg/kg TID VO por 3 dias, meloxicam 0,1 mg/kg SID VO, por 5 dias, e amoxicilina + clavulanato de potássio 20 mg/kg BID VO por 7 dias.

A tutora informou que o animal ficou agitado no pós-operatório e não realizou o devido repouso. Quinze dias após o procedimento, foi realizado retorno para retirada de pontos, que se encontravam bem cicatrizados e secos.

Após a retirada dos pontos, a paciente deambulou normalmente. Cerca de dois meses após a cirurgia, o animal voltou a apresentar claudicação de baixa intensidade. Com aproximadamente sete meses de pós-operatório, o tutor relatou que a

claudicação se tornou mais evidente, especialmente durante a corrida. Contudo, até o presente momento, o paciente não retornou para avaliação ortopédica a fim de elucidar o diagnóstico, e sugere-se a ocorrência de recidiva do quadro de luxação de patela.

4 DISCUSSÃO

No relato de caso apresentado, a paciente canina da espécie Spitz Alemão foi acometida por luxação medial de patela grau II, isto é, afecção caracterizada pelo deslocamento intermitente patelar para fora do sulco troclear do fêmur. O diagnóstico foi estabelecido com base no exame físico e radiográfico, estando de acordo com os procedimentos diagnósticos descritos por Fernandes (2015), que destaca, ainda, a importância da avaliação clínica detalhada com a finalidade de identificar o grau de luxação e de, dessa forma, planejar o procedimento cirúrgico ideal.

A abordagem cirúrgica da luxação de patela grau II por meio da associação de trocleoplastia e imbricação da cápsula articular foi coerente com as recomendações da literatura (Dona *et al.*, 2018; Souza *et al.*, 2009; Notaro, 2021; Torcato, 2017). Notaro (2021), o que indica que essas técnicas são eficazes para devolver o alinhamento patelofemoral e reduzir a recorrência da luxação em pacientes com luxação grau II.

Segundo Notaro (2021), a associação de duas técnicas visa prevenir a recidiva do quadro da patologia patelar nos graus moderados. Embora o procedimento tenha sido bem-sucedido inicialmente, a tutora alegou que a claudicação desapareceu por dois meses, mas retornou por volta de sete meses após o procedimento cirúrgico, sugerindo uma recidiva do quadro de luxação de patela, ainda não avaliada clínica e radiograficamente. Além disso, estudos a respeito da taxa de recidiva, como o de Dona *et al.* (2023), afirmam que complicações pós-cirúrgicas, entre elas a reluxação ou subluxação, têm probabilidade de ocorrência em 50% dos casos e ocorrem mais frequentemente em pacientes que apresentam falhas no repouso pós-operatório. Essas recidivas podem ainda estar relacionadas a falhas na técnica cirúrgica, derivadas de aprofundamento insuficiente do sulco, ou imbricação ineficiente da cápsula articular (Guerra *et al.*, 2021; Dona *et al.*, 2018).

Portanto, a evolução clínica do presente relato ressalta a relevância do acompanhamento veterinário rigoroso do animal, bem como da orientação a respeito

dos cuidados no trans e pós-operatório. Por fim, o não repouso devido, relatado pela tutora, pode ter favorecido a recidiva da luxação. Sugere-se, também, que a ausência de protocolo de reabilitação física e fortalecimento muscular podem ter contribuído para a falha da técnica.

A possível recidiva apresentada neste caso reforça a necessidade de atenção não apenas à escolha das técnicas cirúrgicas, mas também ao controle rigoroso da atividade física no período de recuperação. Falhas nesse aspecto, como o não cumprimento do repouso indicado, podem estar diretamente relacionadas ao insucesso terapêutico, mesmo em intervenções inicialmente eficazes (Souza, 2019; Pavan, 2009).

A literatura também enfatiza que o uso combinado de técnicas envolvendo tecidos moles e ósseos tende a apresentar melhores resultados em luxações grau II, principalmente quando não há deformidades esqueléticas severas (Notaro, 2021; Dona et al., 2018). Entretanto, falhas técnicas como a profundidade inadequada do sulco troclear ou imbricação ineficiente da cápsula articular podem comprometer o alinhamento patelar adequado e favorecer a recidiva (Guerra et al., 2021).

Este caso ainda evidencia a importância do acompanhamento clínico contínuo após a cirurgia, mesmo quando os sinais clínicos iniciais são favoráveis. O retorno da claudicação dois meses após o procedimento demonstra que a reabilitação funcional, especialmente com suporte fisioterápico, deve ser incluída no protocolo pós-operatório para garantir maior estabilidade em longo prazo, conforme relatado por Tinoco (2022) e Pinheiro *et al.* (2024).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o presente caso, é possível verificar que a aplicação das técnicas de imbricação da cápsula articular e trocleoplastia são eficazes para o tratamento da luxação medial de patela grau II em cães de pequeno porte. Contudo, a possibilidade de recidivas é relativamente alta, e o paciente deve ser reavaliado continuamente por um médico veterinário ortopedista, a fim de identificar precocemente essas recidivas, e reabordá-las cirurgicamente o quanto antes, de maneira que não evoluam para graves graus de desvio angular, levando a uma piora do prognóstico do paciente.

REFERÊNCIAS

- AYALA, K. C. T. **Luxação de patela em cães**. 2018. Monografia (Curso de Especialização em Ortopedia e Traumatologia de Pequenos Animais) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/235654/001070160.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2025.
- CABRAL, N. M. N. M.; DIAS, V. B.; LOBATO, J. D. S.; MOREL, A. P.; SANTOS, V. R. Substituição do sulco troclear por prótese em cão: relato de caso. **Science and animal health**, [s. l.], v. 11, p. 04-15, jan., 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/.php/veterinaria/article/download/24969/18529/>. Acesso em: 18 ago. 2024.
- CARVALHO, A. E. N.; BARBOSA, A. E. C.; BEZERRA, D. K. O.; PIRIS, C. R. S.; JOÃO. C. F.; DAVID, M. B. M.; MOREIRA, L. F. M. Luxação de patella lateral, congênita, bilateral em cão: Relato de caso. **PUBVET**, [s. l.], v. 12, p. 1-5, jan., 2018. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/uploads/f3a1dd0ac6d1fbc7e464175a0bf0209b.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2025.
- DONA, F. D.; VALLE, G. D.; FATONE, G. Patellar luxation in dogs. **Dove Press jornal**, [s. l.], 2018, p. 23-32, set, 2018. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/reader/65b6ec085b942d0dd88637f5c1445971df7398c9>. Acesso em: 01 nov. 2024.
- FERNANDES, A.R.C. **Abordagem Patelar em Pequenos Animais**. 2015. 48f. Monografia (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) - Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar/ Universidade do Porto, Portugal, 2015. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/79695/2/35939.pdf>. Acessado em: 14 nov. 2024.
- GUERRA, D. M.; MACHADO, R. S.; MACHADO, R. S.; DUTRA, A. L.; TORRES, S. S.; GODOY, F. G. Correção cirúrgica de luxação de patelar medial em um cão: relato de caso. In: SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 26., 2021, [s. l.]. **Anais** [...]. Universidade de Cruz Alta, 2021. P. 01-04. Disponível em: <https://revistaanais.unicruz.edu.br/index.php/inter/article/download/1059/1254/4178#page53>. Acesso em: 18 ago. 2024.
- LARA, J. S. **Caracterização dos aspectos clínicos, epidemiológicos e lesões associadas à luxação de patela em cães atendidos no hospital veterinário no período de 2000 a 2010: estudo retrospectivo**. 2011. Monografia (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, 2011. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-934H2J/1/disserta_o_juliana_formatada_final.pdf. Acesso em: 08 abr. 2025.

LOULY, I. S. **Trocleoplastia e transposição da tuberosidade tibial no tratamento de luxação patelar medial grau III em um cão: relato de caso.** 2022. Monografia (Graduação, Medicina Veterinária) – Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas, 2022. Disponível em: <http://ulbrato.br/bibliotecadigital/publico/home/documento/2611>. Acesso em: 08 abr. 2025.

MORALES, I. C. **Estudo prospectivo da correção de luxação de patela com a utilização da prótese de tróclea em cães e gatos.** 2022. Monografia (Mestrado, pós-graduação em Ciência Animal, na área de concentração de sanidade animal) – Universidade Federal do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://uenf.br/posgraduacao/ciencia-animal/wpcontent/uploads/sites/5/2024/06/Isabella-Morales.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2025.

MOREIRA, K. M. **Luxação patelar medial congênita em cão: relato de caso.** 2020. Monografia (Graduação, Medicina Veterinária) – Faculdade Cidade de Coromandel, Coromandel, 2020. Disponível em: <https://revista.fcc.edu.br/index.php/tcc-vet/article/view/86/86>. Acesso em: 08 abr. 2025.

NOTARO, C. C. **Luxação de patela em cães: osteotomia corretiva - relato de caso.** 2021. 71f. Monografia (Residência em Clínica Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia USP/ Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021. Disponível em: https://bdta.abcd.usp.br/directbitstream/ed4ffab-bd76-4598-8e06d8b174fa012/Camila_Candello_Notaro_Luxacao_de_patela_em_caes.pdf#page53. Acesso em: 18 ago. 2024.

PAVAN, L. R. B. **Luxação patelar e tratamento fisioterapêutico.** 2009. Monografia (Graduação, Medicina Veterinária) - Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas FMU, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://arquivo.fmu.br/prodisc/medvet/lrbp.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2025.

PINHEIRO, R. A.; ASEVEDO, C. A. N.; MENDES, V. B. L. **Fisiatria no tratamento de luxação patelar de grau 1 e grau 2 em cão – relato de caso.** 2024. Monografia (Graduação, Medicina Veterinária) – Centro Universitário Universo Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2024. Disponível em: <http://revista.universo.edu.br/index.php?journal=1JUIZDEFORA2&page=article&op=viewFile&path%5B%5D=14594&path%5B%5D=8825>. Acesso em: 08 abr. 2025.

SÁ, M. A. R. **Correção cirúrgica de luxação medial de patela e técnica tigh trope em um cão simultaneamente com ruptura de ligamento cruzado cranial – relato de caso.** 2020. 62f. Monografia (Residência em Clínica Cirúrgica de Pequenos animais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco/ Recife, 2020. Disponível em: https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/4892/1/tcc_marinaandraderangelde a.pdf. Acesso em: 18 ago. 2024.

SONTAG, S. C. **Estudo clínico e radiográfico da luxação de patela e sua correlação com a velocidade de hemossedimentação em cães**. 2019. Monografia (Mestrado, produção sustentável e saúde animal) – Universidade Estadual de Maringá UEM, Umuarama, 2019. Disponível em: <https://pps.uem.br/estudo-clinico-radiografico-da-luxacao-de-patela-e-suacorreacao-com-a-velocidade-de-hemossedimentacao-em-caes-2.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2025.

SOUZA, M. M. D.; RAHAL, S. C.; OTONI, C. C.; MORTARI, A. C.; LORENA, S. E. R. S. Luxação de patela em cães: estudo retrospectivo. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, [s.l.], v.61, n.2, p.523-526, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/rWDbNzN3JgCpMJCW57CZNyC/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 nov. 2024.

SOUZA, P. R. L. **Tratamento fisioterapêutico para ruptura de ligamento cruzado cranial e luxação patelar associada à hiperadrenocorticismismo canino: relato de caso**. 2019. Monografia (Graduação, Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/203086/RELATO%20COMPLETO%20-%20TCC%20%28Reposit%C3%B3rio%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 08 abr. 2025.

SOUZA, T. F. **Luxação patelar em cães**. 2019. Monografia (Graduação, Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária UniRV, Rio Verde, 2019. Disponível em: <https://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/TCC%20THAINARA%20FURTADO%20CONCLUÍDO%20PDF.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2024.

TINOCO, V. C. C. **A fisioterapia como tratamento conservador para luxação patelar grau III em um cão – revisão de literatura e relato de caso**, 2022. Monografia (Graduação, Medicina Veterinária) – Universidade Estadual do Maranhão UEMA, São Luís, 2022. Disponível em: <https://repositorio.uema.br/jspui/bitstream/123456789/1551/1/Val%C3%A9ria%20C%20C%20Tinoco.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2025.

TORCATO, E. W. **Luxação patelar em cães: tratamento e abordagem fisioterapêutica**. 2017. 56f. Monografia (Graduação, Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul/ Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/170544>. Acesso em: 09 out. 2024.

USO DE MULA COMO RECEPTORA DE EMBRIÃO EQUINO

Acadêmicas: Bárbara de Souza Barcelos Vasconcelos e Lorena Hubner Neiva.

Orientadora: Profa. Dsc. Vanessa Lopes Dias Queiroz.

Linha de Pesquisa: Linha 1: Produção e Reprodução Animal.

RESUMO

A Equideocultura tem se expandido e ganhado grande visibilidade nos últimos anos no Brasil e no mundo. A necessidade crescente por maior qualidade dos equinos no Brasil tem impulsionado, consideravelmente, o uso de biotecnologias reprodutivas. A transferência de embriões vem sendo muito utilizada para o ganho genético nessa espécie. O objetivo do trabalho foi avaliar o potencial de uma mula acíclica como receptora na transferência de embrião equino, monitorando a gestação até 120 dias. Trata-se de um relato de caso de um haras na região de Ponte Nova/MG ocorrido em setembro de 2024. Utilizou-se uma égua mangalarga marchador doadora e uma mula acíclica como receptora, ambas protocoladas e sincronizadas. A confirmação da gestação ocorreu quatro dias após a transferência na mula, ou seja, 12 dias após a ovulação da doadora. Aplicações semanais de progestágeno injetável (Altrengeest, Botupharma®) foram realizadas até 120 dias de gestação. O uso da mula como receptora de embrião equino foi eficaz. Sendo assim, essa prática configura-se uma estratégia de grande relevância para a reprodução e preservação de equinos de elevado desempenho, estabelecendo-se como um recurso na equinocultura contemporânea.

PALAVRAS-CHAVE: mula; receptora; transferência de embrião.

1 INTRODUÇÃO

A Equideocultura tem se expandido e ganhado grande visibilidade nos últimos anos no Brasil e no mundo. O setor do cavalo movimentou, aproximadamente, 16 bilhões na economia nacional em 2015, gerando por volta de 3 milhões de empregos diretos e indiretos (Silveira; Marques; Silva, 2024).

A necessidade crescente por maior qualidade dos equinos no Brasil tem impulsionado, consideravelmente, o uso de biotecnologias reprodutivas. Entre essas técnicas, a transferência de embriões (TE) é a mais utilizada (Alvarenga; Carmo; Landim-Alvarenga, 2008).

A TE é um procedimento comum na medicina veterinária e envolve a coleta de um embrião de uma fêmea doadora, normalmente de alta genética, e sua transferência para uma receptora, incumbida de levar a gestação até o fim. Sendo assim, esse método oportuniza que éguas produzam mais de um potro ao ano. Ademais, éguas mais velhas podem produzir embriões e as receptoras levam a gestação a termo (Barbosa *et al.*, 2023).

No Brasil, as primeiras TE ocorreram em 1986, a partir daí os centros de reprodução equina vem se espalhando de forma considerável no país. Atualmente são centenas de centros espalhados por todo território nacional. Esse crescimento é responsável por fazer com que o país seja o atual maior produtor de embriões equinos do mundo, de acordo com a Sociedade Internacional de Transferência de Embriões (Allen, 2005).

Dessa forma, a escolha e o manejo adequado das receptoras desempenham um papel fundamental no sucesso de todo o procedimento. Isso é importante, pois, mais que emprenhar, a receptora precisa gerar e levar a termo a gestação, além dos cuidados com o potro até o desmame (Lopes, 2015).

Os estudos na reprodução interespecie abrangendo equídeos foram iniciados pelo Doutor Allen, na Inglaterra em 1980. Seus experimentos consistiam na TE e gestações xenogenéticas entre asininos (*Equus asinus*) e equinos (*Equus caballus*). Seus trabalhos resultaram em investigações dos aspectos imunológicos gestacionais da fêmea híbrida resultante do cruzamento entre o jumento e a égua, conhecida como mula (*Equus mulus*). Ainda em 1985, foi publicado o experimento que apresentava a chance da utilização de mulas como receptoras para embriões asininos e equinos (Allen, 2005).

Devido aos obstáculos de se encontrar éguas receptoras de qualidade, novas alternativas têm sido exploradas, incluindo o uso de muares. Esses animais se destacam por sua excelente saúde e longa expectativa de vida, o que permitiria sua utilização por um período prolongado. As mulas têm menor exigência nutricional. Conforme relatos de profissionais que fizeram o uso de mulas como receptoras, esses animais possuem uma excelente habilidade e instinto materno, oferecendo proteção à cria, além de boa produção de leite. As mulas respondem, eficazmente, ao protocolo hormonal com progesterona e são bastante versáteis, pois podem receber embriões equinos, muares ou asininos (Rabelo *et al.*, 2009).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de uma mula acíclica como receptora na transferência de embrião equino, investigando suas previsões reprodutivas e eficiência no processo até 120 dias.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÕES

A transferência de embriões (TE) consiste em retirar um embrião de uma égua doadora de alto valor econômico e reprodutivo e, antes da implantação, transferi-lo para uma receptora de menor valor zootécnico, que realizará a gestação e a amamentação sem influenciar geneticamente. O processo envolve sincronizar os cios, fecundar a doadora, coletar o embrião e implantá-lo na receptora (Antczak *et al.*, 2013).

O primeiro procedimento de TE aconteceu em 1891, utilizando coelhas e feito por Walter Heape. Em equinos a primeira transferência de sucesso foi feita em 1972 por Oguri e Tsutsumi. A introdução da TE em equinos no Brasil ocorreu em 1986 (Allen, 2005).

A partir daí, houve um aumento expressivo no número de centros dedicados à reprodução equina no país. Em 2010, já havia diversas instalações desse tipo, com maior concentração nos estados de Minas Gerais e São Paulo (Allen, 2005).

Por muitos anos, os equinos foram considerados a espécie doméstica com menores taxas de fertilidade, fato apontado tanto a fatores relacionados à seleção quanto aos desafios no manejo reprodutivo. Para solucionar essa questão, a TE em equinos é amplamente reconhecida como um método eficaz para ampliar a descendência de éguas com alto valor genético. Ela também possibilita a concessão de potros a partir de éguas doadoras que apresentem problemas reprodutivos, condições patológicas diversas, idade avançada ou que, ainda, estejam presentes em competições esportivas (Antczak *et al.*, 2013).

Assim como ocorre em outras tecnologias reprodutivas, a TE tem restrições, principalmente, em relação à aplicação do programa, a qual é afetada, diretamente, por três situações: problemas na indução de ovulação, alto índice de doadoras mais velhas e éguas com distúrbios e manejo incorreto do sêmen. Separadas ou em conjunto, essas situações diminuem a qualidade dos programas de TE nos equinos, necessitando de dois a três ciclos para conseguir uma prenhez. Por esse motivo, um potro oriundo de TE acaba tendo um alto custo (Barbosa *et al.*, 2023).

Essa biotecnologia é um método de reprodução assistida que, apesar de antiga, está em desenvolvimento buscando aumentar os bons resultados e amortecer gastos. Uma das mais relevantes intercorrências nos resultados da TE é a conservação de receptoras competentes e a quantidade necessária para assegurar boas taxas de prenhez, entre 40,3% e 84,6% (Antczak *et al.*, 2013).

2.2 SINCRONIZAÇÃO DO ESTRO ENTRE DOADORAS E RECEPTORAS

O ciclo reprodutivo das éguas é influenciado pelas estações do ano, o que as define como poliéstricas estacionais. Durante a primavera e o verão, elas entram na fase de atividade reprodutiva, com o aumento dos dias longos; enquanto no outono e no inverno passam por um período de inatividade reprodutiva (anestro) devido à redução da luz diária (Barbosa *et al.*, 2023).

O cio dessa espécie tem ampla extensão, há a possibilidade de ser pela circunstância de que o ovário é envolto por uma capa serosa e folículos precisam migrar para alcançarem a fossa de ovulação; o ovário da égua tem menor sensibilidade ao hormônio folículo estimulante (FSH) exógeno se comparado a outros animais domésticos, devido ao fato do folículo pré-ovulatório precisar de mais tempo para alcançar seu tamanho necessário. O nível de hormônio luteinizante (LH) é menor que o FSH e isso retarda o crescimento (Antczak *et al.*, 2013).

Acontecem duas ondas de FSH por volta de 20 e 11 dias antes da ovulação, em éguas com o ciclo normal. O LH e FSH aumentam perto do momento da ovulação, com a intenção de proporcionar a expansão dos folículos menores de 2 mm de diâmetro até a ovulação (Antczak *et al.*, 2013).

Devido ao fim do estro e início do diestro, novas ondas de FSH acontecem, gerando o início do crescimento de até 20 folículos, até o meio do diestro, sendo fundamental para a formação de próximos folículos, os quais são qualificados a ovular 10 a 13 dias depois (Antczak *et al.*, 2013).

A seleção de éguas doadoras considera seu valor zootécnico e estado de saúde, incluindo exames clínicos e ginecológicos para garantir ausência de doenças reprodutivas, sendo necessário tratamento prévio em caso de condições indesejadas. A idade das doadoras também influencia significativamente o índice de recuperação de embriões: éguas entre dois e dezoito anos apresentam uma taxa de 64%, enquanto as éguas mais velhas têm recuperação de apenas 24% (Barbosa *et al.*, 2023).

Nos últimos anos, os avanços nos estudos sobre a TE em equinos levaram a um aumento significativo nas taxas de prenhez das receptoras, passando de 40,3% para 84,6%. Diversas condições influenciam a sobrevivência do embrião transferido, como a qualidade e o tamanho do embrião, a sincronização da ovulação de doadora e receptora, a idade de ambas, a estação do ano e o uso de medicamentos durante a

transferência incluindo antibióticos e anti-inflamatórios não esteroidais, hormônios como progesterona (Barbosa *et al.*, 2023).

Ao menos deve-se preparar duas receptoras para cada doadora. Todavia, manter grandes quantidades de fêmeas é difícil e demanda grande investimento financeiro como pastagens, estrutura, manejo e cuidados na alimentação no que se refere à volumosos e concentrados. Além disso, pode acarretar síndromes como a cólica, gastos sanitários e amparo médico veterinário, fármacos e mão de obra de qualidade. A combinação do ciclo estral de doadoras e receptoras é um modo de aprimorar o uso dessas receptoras buscando paridade de 1:1 (Boeta; Zarco, 2005).

A adequada sincronização da ovulação entre éguas doadoras e receptoras representa um fator determinante para o sucesso das taxas de prenhez em programas de transferência embrionária (TE). Tal alinhamento é essencial para assegurar que o embrião seja transferido para um ambiente uterino com condições hormonais compatíveis com sua fase de desenvolvimento, uma vez que a discrepância entre esses fatores pode resultar em falha gestacional ou em perda embrionária precoce (Camargo *et al.*, 2020).

Uma égua receptora de qualidade é definida pela presença de um revestimento uterino funcionalmente íntegro, capaz de fornecer suporte adequado ao desenvolvimento embrionário. A funcionalidade endometrial está intimamente relacionada à fase do ciclo estral, sendo modulada, principalmente, pela ação da progesterona (P4), hormônio sintetizado pelo corpo lúteo após a ovulação. A concentração adequada de P4 é determinante para a preparação do endométrio, promovendo um ambiente uterino propício à implantação e manutenção do embrião (Barbosa *et al.*, 2023).

A diminuição na concentração sérica de progesterona ao final do diestro, em decorrência da luteólise, desencadeia uma ampliação das concentrações de FSH e LH, os quais são essenciais para a ovulação no ciclo subsequente. No ciclo seguinte, o crescimento do folículo dominante leva a uma elevação na produção de estradiol, o que possibilita o retorno da égua ao estro, geralmente, entre um e três dias após a luteólise (Canisso *et al.*, 2019).

A sincronização das éguas é realizada por meio de monitoramento ultrassonográfico frequente da atividade ovariana, associado, quando necessário, à utilização de fármacos hormonais. Dentre os compostos empregados, destacam-se

as prostaglandinas, a progesterona, a gonadotrofina coriônica humana (hCG) e os análogos do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH). De acordo com a literatura, é possível obter êxito na transferência embrionária quando a receptora ovula até um dia antes ou até três dias após a ovulação da doadora (Cuervo-Arango; Aguilar; Newcombe, 2009).

Diversas estratégias podem ser empregadas para sincronizar os ciclos reprodutivos de doadoras e receptoras, entre elas a ovulação espontânea, a indução farmacológica da ovulação e protocolos hormonais voltados a receptoras que não apresentam atividade ovulatória. Contudo, a dependência de éguas que se sincronizam, naturalmente, com as doadoras requer a manutenção de um número elevado de receptoras por doadora, a fim de garantir compatibilidade fisiológica no momento da transferência (Cuervo-Arango *et al.*, 2018).

Na presença de um número significativo de receptoras, é possível associar uma doadora a uma receptora que tenha ovulado de forma natural, eliminando a necessidade de intervenções hormonais para sincronização dos ciclos. Entretanto, quando essa condição não é possível, a sincronização é estabelecida por meio de tratamentos hormonais, sendo recomendado dispor de, pelo menos, duas receptoras para cada doadora (Flores *et al.*, 2022).

2.3 GESTAÇÃO

Vários fatores influenciam na taxa de gestação, incluindo a receptora, o embrião, a doadora e o método de transferência utilizado. Entre esses, a receptora é considerada o principal desafio para alcançar boas taxas de gestação após a TE. Em vista disso, a escolha criteriosa e o cuidado correto destas fêmeas são cruciais para resultados de sucesso (González *et al.*, 2015).

Os equídeos têm a capacidade de gerar híbridos ao cruzarem com espécies que apresentam diferenças em suas características físicas e genéticas. O híbrido mais comum, amplamente explorado comercialmente por milhares de anos, surge do acasalamento entre um jumento (*E. asinus*, 2n=62) e uma égua (*E. caballus*, 2n=64), originando os muares (*E. mulus*, 2n=63). Ainda que esses animais sejam viáveis, não são férteis (González *et al.*, 2015).

A ocorrência de gestação em mulas, embora extremamente rara, pode acontecer em duas circunstâncias. Em casos excepcionais, estimados em uma

ocorrência a cada milhão, a gestação pode resultar de uma monta natural ou inseminação artificial. Outra possibilidade é por meio da transferência de embriões, em que a mula atua como receptora, permitindo o desenvolvimento de um produto sem carregar sua carga genética. Há diversos relatos na literatura sobre mulas férteis, nos quais foi realizada a análise do cariótipo tanto da mãe quanto da cria. Em tais casos, os muares apresentaram cariótipo correspondente ao de uma égua ou de uma jumenta (González *et al.*, 2015).

A sincronização da ovulação com hCG em mulas cíclicas, combinada ao controle folicular da égua doadora de embriões, tem eficácia comprovada. Após a sincronização, administre-se 200 mg de progesterona diariamente até o 80º dia de gestação, para garantir a manutenção da gestação (Rabelo *et al.*, 2009).

Contudo, o uso contínuo de progestágenos está associado à formação anômala de cálices endometriais, responsáveis pela produção de gonadotrofina coriônica equina (eCG), em transferências entre espécies específicas. Apesar da literatura limitada, o uso de mulas como receptoras de embriões de asininos, equinos e muares tem sido bem-sucedido (Rabelo *et al.*, 2009).

2.4 ENDOCRINOLOGIA DA GESTAÇÃO

Em éguas que estão ciclando, ondas foliculares, acompanhadas por aumentos regulares na liberação do FSH, acontecem a cada 10 a 12 dias. Essas ondas foliculares se manifestam nos meses iniciais da gestação (González *et al.*, 2015).

A P4 é fundamental para a estabilidade gestacional, suprimindo a síntese de prostaglandina, que poderia causar a luteólise do corpo lúteo nos estágios iniciais da gestação. A aplicação contínua de prostaglandina F2 α (PGF2 α) pode induzir aborto em qualquer fase gestacional, mas esse efeito é evitado pela suplementação de progesterona no início da gestação (Mateu-Sánchez *et al.*, 2016).

Os níveis plasmáticos de progesterona alcançam um pico de 8 a 15 ng/mL entre 6 e 14 dias após a ovulação, diminuindo para cerca de 4 a 6 ng/mL dos dias 30 e 35. A partir do 40º dia, as concentrações voltam a aumentar devido à atividade da eCG produzida em grande quantidade pelos cálices endometriais na primeira metade da gestação das éguas e promovem a ovulação ou luteinização de folículos (Allen, 2005).

Esses cálices se formam pela invasão do endométrio materno por "*girdle cells*" entre os dias 36 e 38 da gestação. Antes disso, entre os dias 25 e 35, surge no embrião

um anel coriônico composto por células trofoblásticas especializadas, que penetram o tecido materno, destacando uma característica única da placentação equina (Cuervo-Arango *et al.*, 2018).

Em uma pesquisa que usou mulas como receptoras de embriões equinos, observou-se uma diferença significativa nas concentrações séricas e na duração da secreção de eCG entre as duas mulas gestantes. Em uma das mulas, o perfil era semelhante ao observado em uma gestação característica de égua, em contrapartida, na outra, os níveis eram muito baixos, semelhantes aos encontrados em gestações de mulas em éguas (Canisso *et al.*, 2019).

A P4 é inicialmente produzida pelo corpo lúteo primário após a ovulação em éguas. Entre 36 e 40 dias de gestação, a produção passa a ser dos corpos lúteos secundários, estimulados pela eCG dos cálices endometriais. Aos 150 dias de gestação, os corpos lúteos deixam de produzir progesterona e a placenta a produz até o final da gestação (Silveira; Marques; Silva, 2024).

O padrão de secreção de estrógenos em éguas prenhes é singular entre os mamíferos domésticos. Os estrógenos foram detectados no concepto equino a partir do oitavo dia de gestação e sua concentração sérica aumenta conforme o diâmetro do concepto. No soro materno, urina e fluido alantoide variam de 0,1 - 2 mg/mL em quase toda a gestação (Stout, 2020).

A partir de 80 dias de gestação, as taxas de estrogênio no sangue materno aumentam, atingem um pico e diminuem nos últimos meses, refletindo as mudanças nas gônadas fetais. As variações no estradiol-17 β foram associadas ao fotoperíodo e não à fase gestacional, o que ajuda a entender a variabilidade dos perfis de estrogênio entre éguas prenhes (Stout, 2020).

3 METODOLOGIA

Este trabalho configura-se como um relato de caso, com abordagem qualitativa e objetivo descritivo. Conforme Martins (2004), a pesquisa qualitativa enfatiza a análise de dados e microprocessos, por meio da investigação de ações sociais individuais e coletivas. Esse tipo de abordagem permite uma avaliação minuciosa dos dados e distingue-se por sua natureza heterodoxa na análise.

Foi referenciado um haras na região de Ponte Nova/MG. Os dados delineados no estudo foram fornecidos pelo médico veterinário responsável, em conformidade com um termo de consentimento.

A coleta de dados ocorreu entre os meses de fevereiro e março de 2025, enquanto o relato de caso se deu em setembro de 2024.

3.1 RELATO DE CASO

Utilizou-se uma égua, mangalarga marchador, como doadora e uma mula acíclica como receptora, mantidas sob luz natural em pastagens com livre acesso à água e sal mineralizado. A égua foi acompanhada com ultrassonografia modo B e quando atingiu folículo com diâmetro $\geq 35\text{mm}$ associado a edema uterino de 3 a 4 foi induzida a ovulação com 1 mL de histrelina acetato (Strelin, Botupharma®) por via intramuscular e após 24 horas realizou-se a inseminação artificial com sêmen refrigerado, na dose inseminante de 500×10^6 diluídos na proporção de 1:1 com diluente (Botusêmen, Botupharma®). Após oito dias, foi realizada a lavagem uterina para recuperação embrionária, utilizando, aproximadamente, três litros de ringer lactato à 37°C.

A mula acíclica recebeu uma injeção com 10 mL de benzoato de estradiol (Estrogin, Biofarm®) no dia da ovulação da doadora e três dias após, observou-se edema uterino 4 a 5 e administrou-se 6 mL de progestágeno injetável (Altrengeest, Botupharma®) e, após cinco dias, realizou-se a transferência do embrião depositado no corpo do útero, juntamente com mais 6 mL de progestágeno injetável (Altrengeest, Botupharma®).

A confirmação da gestação ocorreu quatro dias após a transferência na mula, ou seja, 12 dias após a ovulação da doadora. Aplicações semanais de progestágeno injetável (Altrengeest, Botupharma®) foram realizadas até 120 dias de gestação, posteriormente, não se obtiveram mais dados sobre a gestação e parto.

4 DISCUSSÃO

A sincronização de doadora e receptora é comum em éguas cíclicas. Uma abordagem envolve a aplicação de $\text{PGF}_{2\alpha}$ por via intramuscular na doadora um ou dois dias após o tratamento nas receptoras, quando ambas estão entre o 6º e 14º dias do diestro e sem folículo pré-ovulatório, conforme ultrassonografia. Outra opção seria a aplicação em ambas de progesterona por 9 ou 10 dias, iniciando um ou dois dias antes nas doadoras e usar $\text{PGF}_{2\alpha}$ no último dia para induzir luteólise. Após a

aplicação de PGF2 α , as éguas entram no cio em cerca de 3 dias (Camargo *et al.*, 2020; Lunelli, 2018).

Em quaisquer protocolos de sincronização utilizados, acompanha-se o diâmetro folicular por exame ultrassonográfico e utiliza-se hCG ou GnRH ou extrato de pituitária equina (EPE) para induzir a ovulação nas receptoras, em torno de 48h após a égua doadora ser inseminada. Evidencia-se que contínuas aplicações de hCG influenciam na formação de anticorpos, diminuindo sua resposta ovulatória (Camargo *et al.*, 2020).

A utilização de mulas como receptoras de embriões equinos tem sido amplamente investigada e debatida no âmbito da medicina veterinária. Essa prática emerge como uma alternativa à limitação na disponibilidade de éguas receptoras, proporcionando benefícios econômicos e logísticos (Lunelli, 2018).

Durante anos, acreditava-se que mulas não poderiam ser utilizadas para a reprodução. Embora sua fertilidade seja rara, elas possuem um sistema reprodutivo funcional e podem, com protocolos adequados, atuar como receptoras de embriões equinos, asininos ou muares. Além de preencherem a falta de éguas saudáveis, oferecem vantagens como habilidade materna, docilidade, rusticidade, resistência e menores custos, tornando-se uma alternativa viável e econômica na transferência de embriões (Mateu-Sánchez *et al.*, 2016).

Ao analisar éguas receptoras cíclicas e acíclicas, Flores *et al.* (2022) obtiveram taxas de prenhez parecidas, sendo 57,6% para acíclicas e 44,5% para cíclicas. Esses resultados estão alinhados com os de Lopes (2015) para receptoras acíclicas.

Além disso, a utilização de mulas como receptoras de embriões equinos e asininos demonstrou viabilidade, com o nascimento de animais saudáveis (Mccue; Squires, 2015). No entanto, ambos os estudos destacaram o impasse de sincronizar o ciclo estral entre doadoras e mulas receptoras devido à irregularidade dos ciclos das mulas.

A anatomia e a fisiologia reprodutiva das mulas são parecidas as das éguas e jumentas. Por isso, tanto mulas cíclicas quanto acíclicas podem atuar como boas receptoras de embriões equinos e asininos, formando cálices endometriais que geram gonadotrofina coriônica, estimulando corpos lúteos secundários e produção de progesterona em níveis comparáveis aos das éguas. Contudo, em éguas gestantes de fetos muares, o desenvolvimento de cálices endometriais pode ser prejudicado,

resultando em menores concentrações de eCG e, conseqüentemente, em menores taxas de prenhez (Allen, 2005; Antczak *et al.*, 2013).

Camargo (2018) realizou um estudo que analisou o desenvolvimento embrionário e fetal nas mulas e éguas receptoras, revelando semelhanças notáveis nos aspectos investigados. A pesquisa evidenciou a produção de potros viáveis e saudáveis, indicando que a utilização de mulas acíclicas pode ser uma alternativa viável para ampliar a disponibilidade de receptoras em programas de transferência de embriões equinos, já que seis mulas foram capazes de levar a gestação até o final, além de permitir um bom contato com o potro e amamentação.

Em contrapartida, um estudo que utilizou mulas acíclicas tratadas com protocolos hormonais não obteve resultado positivo, com ausência de gestações (Mattos; Holanda; Limeira, 2025; Stout, 2020).

Favilla (2017) conduziu uma investigação acerca da utilização de mulas acíclicas como anfitriãs para a recepção de embriões equinos, enfatizando que, após a implementação de protocolos hormonais específicos, as mulas demonstraram condições favoráveis para a gestação. A pesquisa enfatizou a relevância de protocolos hormonais rigorosamente definidos para assegurar o êxito na transferência embrionária em mulas. O autor realizou uma avaliação abrangente dos aspectos reprodutivos, fisiológicos e morfológicos da mula enquanto receptora de embriões equinos.

Os resultados revelaram que tanto as mulas cíclicas quanto as não cíclicas exibiram taxas de prenhez satisfatórias, com o desenvolvimento embrionário monitorado por meio de ultrassonografia e a presença de corpos lúteos acessórios, sugerindo, assim, uma robusta capacidade gestacional e um elevado potencial para a nutrição e o cuidado dos potros Favilla (2017).

Araujo e Moya-Araujo (2015) abordaram os benefícios da utilização de mulas como receptoras de embriões, salientando sua competência materna e temperamento dócil, que promovem uma gestão mais eficaz do potro. Ademais, foi enfatizado que as mulas tendem a ter um custo de manutenção inferior ao das éguas, posicionando-as como uma alternativa econômica plausível para programas de transferência de embriões em equinos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No caso apresentado a utilização da mula como receptora de embrião equino

até 120 dias foi satisfatória. Essa prática pode configurar-se como uma estratégia relevante para a reprodução e preservação de equinos de elevado desempenho, representando uma potencial ferramenta na equinocultura contemporânea.

REFERÊNCIAS

ALLEN, W.R. The development and application of the modern reproductive technologies to horse breeding. **Reproduction in Domestic Animals**, [s.l.], v. 40, n.4, p., 310-329, 2005. Disponível em: [The Development and Application of the Modern Reproductive Technologies to Horse Breeding - Allen - 2005 - Reproduction in Domestic Animals - Wiley Online Library](#). Acesso em: 06 de abril de 2025.

ALVARENGA, M.A; CARMO, M.T.; LANDIM-ALVARENGA, F.C. Superovulation in mare: limitations and perspectives. **Pferdeheilkunde**, Pferdeheik, v.24, n.1, p.88-91, 2008. Disponível em: [untitled](#). Acesso em: 10 de outubro de 2024.

ANTCZAK, D. F.; MESTRE, A. M.; WILSHER, S.; ALLEN, W.R. The equine endometrial cup reaction: A fetomaternal signal of significance. **Annual Review of Animal Bioscience**, [s.l.], v. 1, n.1, p. 419-442, 2013. Disponível em: [The Equine Endometrial Cup Reaction: A Fetomaternal Signal of Significance | Annual Reviews](#). Acesso em: 10 de outubro de 2024.

ARAUJO, G.H.M.; MOYA-ARAUJO, C.F. Particularidades e possíveis vantagens no uso de mulas como receptoras de embriões. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v.39, n.1, p.220-222, 2015. Disponível em: [pag220-222 RB551-libre.pdf](#). Acesso em: 20 de abril de 2025.

BARBOSA, B.B.; EVANGELISTA, I.T.A.; SOARES, A.R.B.; LEÃO, D.L.; PEREIRA, R.J.G.; DOMINGUES, S.F.S. Kinetic vitrification: concepts and perspectives in animal sperm cryopreservation. **Animal Reproduction**, [s.l.], v. 20, n.2, p. e20220096, 2023. Disponível em: [SciELO Brasil - Kinetic vitrification: concepts and perspectives in animal sperm cryopreservation Kinetic vitrification: concepts and perspectives in animal sperm cryopreservation](#). Acesso em: 06 de abril de 2025.

BOETA, M.; ZARCO, Q.L. Progesterone and equine chorionic gonadotropin concentrations around the time of pregnancy loss in mares impregnated by donkeys or stallions. **Journal of Equine Veterinary Science**, [s.l.], v.25, n.12, p.531-538, 2005. Disponível em: [Progesterone and equine chorionic gonadotropin concentrations around the time of pregnancy loss in mares impregnated by donkeys or stallions - ScienceDirect](#). Acesso em: 30 de outubro de 2024.

CAMARGO, C. E., S. F. RECHSTEINER, R. C. MACAN, L. E. KOZICKI, M. O. GASTAL AND E. L. GASTAL. The mule (*Equus mulus*) as a recipient of horse (*Equus caballus*) embryos: Comparative aspects of early pregnancy with mares. **Theriogenology**, [s.l.], v.145, n.1, p. 217-225, 2020. Disponível em: [The mule \(Equus mulus\) as a recipient of horse \(Equus caballus\) embryos: Comparative aspects of early pregnancy with mares - ScienceDirect](#). Acesso em: 30 de outubro de 2024.

CAMARGO, Carlos Eduardo. **A mula (*Equus mulus*) como receptora de embriões equinos (*Equus caballus*): aspectos reprodutivos, hormonais e ultrassonográficos da gestação**. Orientadora: Sandra Mara da Encarnação Fiala Rechesteiner. 2018. 89 (f.). Tese, Faculdade de Veterinária da UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018. Disponível em: [Tese Kadu Camargo 27 jun. 2018](#). Acesso em: 20 de abril de 2025.

CANISSO, I. F., PANZANI, D.V.M.J.; MIRÓ, D.V.M.J.; ELLERBROCK, R.E. Key Aspects of Donkey and Mule Reproduction. **Veterinary Clinics: Equine Practice**, [s.l.], v. 35, n. 3, p. 607-642, 2019. Disponível em: [Key Aspects of Donkey and Mule Reproduction - Veterinary Clinics: Equine Practice](#). Acesso em: 30 out. 2024.

CUERVO-ARANGO, J.; CLAES, A.N.; RUIJTER-VILLANI, M.; STOUT, T.A. Likelihood of pregnancy after embryo transfer is reduced in recipient mares with a short preceding oestrus. **Equine veterinary journal**, [s.l.], v. 50, n. 3, p. 386-390, 2018. Disponível em: [Likelihood of pregnancy after embryo transfer is reduced in recipient mares with a short preceding oestrus - Cuervo-Arango - 2018 - Equine Veterinary Journal - Wiley Online Library](#). Acesso em: 08 nov. 2024.

CUERVO-ARANGO, J.; AGUILAR, J.; NEWCOMBE, J.R. Effect of type of semen, time of insemination relative to ovulation and embryo transfer on early equine embryonic vesicle growth as determined by ultrasound. **Theriogenology**, [s.l.], v. 71, n.8, p. 1267-1275, 2009. Disponível em: [Effect of type of semen, time of insemination relative to ovulation and embryo transfer on early equine embryonic vesicle growth as determined by ultrasound - ScienceDirect](#). Acesso em: 30 de outubro de 2024.

FAVILLA, P.A.T. **A UTILIZAÇÃO DE MULAS ACÍCLICAS COMO RECEPTORAS DE EMBRIÃO EQUINO**. Orientador: Rodrigo Arruda de Oliveira. 2017. 31 (f.). Trabalho de Conclusão de Curso - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - Universidade de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em: [2017 PaulaAmorimTavaresFavilla tcc.pdf](#). Acesso em: 20 de abril de 2025.

FLORES, A.M.; RODRIGUES, L.A.M.; RIGOLETO JÚNIOR, W.L.; CASTILHO, C. Transferência de Embriões em Equinos: Receptoras Acíclicas. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, [s.l.], v. 26, n. 4, p. 402-406, 2022. Disponível em: [Transferência de Embriões em Equinos: Receptoras Acíclicas | Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde](#). Acesso em: 06 de abril de 2025.

GONZÁLEZ, S. M.; GOMES, R. G.; SOUZA, A. K.; SILVA, C. S.; SILVA-SANTOS, K. C.; SENEDA, M. M. Evidences of regular estrous cycles in mules and successful use of these animals as recipients for donkey embryos. **Journal Equine Veterinary Science**, [s.l.], v. 35, p. 869- 872, 2015. Disponível em: [Evidences of Regular Estrous Cycles in Mules and Successful Use of These Animals as Recipients for Donkey Embryos - ScienceDirect](#). Acesso em: 08 de novembro de 2024.

LOPES, E.D.P. Transferência de embriões equinos: maximizando resultados com a escolha de receptoras. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, [s.l.], v.39, n.1, p. 223-229, 2015. Disponível em: [Microsoft Word - pag223-229 RB565](#). Acesso em: 10 de outubro de 2024.

LUNELLI, D. **Características do ciclo estral e da dinâmica folicular em fêmeas muares (*Equus mulus*)**. Orientadora: Adriana Pires Neves. 2018. 39 (f.). Tese, Faculdade de Veterinária - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018. Disponível em: [Características do ciclo estral e da dinâmica folicular em fêmeas muares \(*Equus mulus*\)](#). Acesso em: 20 de abril de 2025.

MATEU-SÁNCHEZ, S., NEWCOMBE, J. R., GARCÉS-NARRO, C., & CUERVO-ARANGO, J. The period of the follicular phase during which the uterus of mares shows estrus-like echotexture influences the subsequent pregnancy rate. **Theriogenology**, [s.l.], v. 86, n.6, p. 1506-1515, 2016. Disponível em: [The period of the follicular phase during which the uterus of mares shows estrus-like echotexture influences the subsequent pregnancy rate - ScienceDirect](#). Acesso em: 10 de outubro de 2024.

MATTOS, E.D.; HOLANDA, A.O.; LIMEIRA, D.M. A Biotecnologia na Reprodução de Equinos na Região de Londrina, Estado do Paraná, Brasil. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 14, n. 2, p. e3114248134-e3114248134, 2025. Disponível em: [Biotechnology in Equine Reproduction in The Region of Londrina, Paraná State, Brazil | Research, Society and Development](#). Acesso em: 20 de abril de 2025.

MARTINS, H.H.T.S. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educação e pesquisa**, [s.l.], v. 30, n. 2, p. 289-300, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/4jbGxKMDjKq79VqwQ6t6Ppp/?format=pdf>. Acesso em: 27 de setembro de 2024.

MCCUE, P.M.; SQUIRES, E.L. **Equine embryo transfer**. Colorado: Teton NewMedia, 2015.19p.

RABELO, M.C.; TAVEIROS, A.W; MELO, P.R.M.; CHAVES, R.M.; SANTOS JUNIOR, E.R.; AGUIAR FILHO, C.R.; BEZERRA, F.Q.G.; ALMEIDA IRMÃO, J.M.; FREITAS NETO, L.M.; LIMA, P.F.; OLIVEIRA, M.A.L. Taxas de prenhez e de perda embrionária em éguas da raça Mangalarga Marchador em diferentes status reprodutivos utilizadas como receptoras em programas de transferência de embriões. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, [s.l.], v. 3, n. 4, p. 13-19, 2009. Disponível em: [228886407.pdf](#). Acesso em: 06 de abril de 2025.

SILVEIRA, A.J.N.; MARQUES, L.; SILVA, L.R. Transferência de Embrião em Equinos: Uma Revisão de Literatura. **REVISTA DE TRABALHOS ACADÊMICOS–UNIVERSO BELO HORIZONTE**, [s.l.], v. 1, n. 10, p. 1-2, 2024. Disponível em: [Transferência de Embrião em Equinos: Uma Revisão de Literatura | Silveira | REVISTA DE TRABALHOS ACADÊMICOS – UNIVERSO BELO HORIZONTE](#). Acesso em: 06 de abril de 2025.

STOUT, T.A.E. Clinical application of in vitro embryo production in the horse. **Journal of Equine Veterinary Science**, [s.l.], v. 89, n.1, p. 103011, 2020. Disponível em: [Clinical Application of in Vitro Embryo Production in the Horse - ScienceDirect](#). Acesso em: 06 de abril de 2025.

USO DE PLASMA RICO EM PLAQUETAS HETERÓLOGO COMO ADJUVANTE NO TRATAMENTO DE ÚLCERAS DE CÓRNEA EM CÃES

ACADÊMICOS: Ana Luiza Fuscaldi Ferreira e Francisnel Coelho do Carmo.

ORIENTADORA: Profa. MSc. Mayara Cristini Ferreira de Aguiar.

LINHA DE PESQUISA: Clínica e Cirurgia Animal.

RESUMO

As úlceras de córnea são afecções comuns em cães, podendo causar lesões irreversíveis. Tratamentos convencionais incluem colírios antimicrobianos e anti-inflamatórios. Atualmente, novas abordagens têm sido exploradas, como o uso do plasma rico em plaquetas um subproduto acessível, rico em fatores de crescimento que favorecem a regeneração tecidual e diminuição da opacidade corneal. Este trabalho tem como objetivo avaliar o uso oftálmico do PRP como adjuvante no tratamento de úlceras de córnea em cães em tratamento com colírios antimicrobianos. Foram selecionados 10 cães diagnosticados com úlcera de córnea, utilizando o teste com fluoresceína sódica a 2% para confirmar a lesão. O plasma rico em plaquetas foi preparado a partir do sangue de um equino saudável, com centrifugações para obter uma alta concentração de plaquetas, sendo classificado como um produto heterólogo, e aplicado como solução junto a colírios oftálmicas antimicrobianas, visando a acelerar a cicatrização corneana. Os resultados obtidos demonstraram que 90% dos animais tratados apresentaram regressão da úlcera, evoluindo de graus avançados da lesão para cicatrização da córnea. O estudo fornece uma alternativa terapêutica combinada acessível, sem contraindicações ou risco de resistência bacteriana que contribui para o manejo das úlceras de córnea na prática veterinária e auxilia na melhora do prognóstico e qualidade de vida dos animais afetados.

PALAVRA-CHAVE: úlcera de córnea; PRP; plaqueta; cão; oftalmologia.

1 INTRODUÇÃO

As úlceras de córnea são patologias frequentes na clínica médica de pequenos animais, cuja progressão pode levar à perda de visão do animal. As abordagens terapêuticas adjuvantes têm sido amplamente estudadas, como o uso de plasma rico em plaquetas (PRP) com o intuito de reduzir o tempo de cicatrização epitelial e melhorar o prognóstico (Merlini *et al.*, 2014). Além disso, o PRP é um subproduto acessível economicamente, não tem contraindicações ao seu uso, sendo uma técnica de produção minimamente invasiva e de fácil utilização pelos médicos veterinários (Farghali *et al.*, 2021).

A ceratite ulcerativa ou úlcera de córnea é caracterizada como uma destruição do epitélio e perda total ou parcial do estroma da córnea. Os principais sinais clínicos

incluem blefarospasmo, hiperemia conjuntival e edema focal (Vilela; Magno; Ferreira, 2019).

O diagnóstico depende da etiologia, exigindo exames oftalmológicos completos, como o teste de Schirmer e o uso de corantes oftálmicos. O tratamento consiste em remoção da causa primária, antibioticoterapia tópica, anti-inflamatórios não esteroidais e intervenção cirúrgica (Crivellenti; Ribeiro, 2019).

O PRP é um produto biológico derivado da centrifugação do sangue total, contendo altas concentrações de plaquetas (Sharum *et al.*, 2021). As plaquetas são ricas em fatores de crescimento, citocinas e integrinas, que desempenham papéis fundamentais na regeneração tecidual e na regulação do processo inflamatório (Farghali *et al.*, 2021). O PRP pode ser classificado como autólogo, quando é coletado do próprio paciente, ou heterólogo, quando o sangue utilizado provém de outro paciente ou até de outra espécie. Uma das vantagens do PRP heterólogo — especialmente quando produzido a partir do sangue de equinos — é a maior concentração de fatores de crescimento e vitaminas (Carneiro; Alencar, 2021). Além disso, essa opção permite o uso mesmo quando o paciente receptor não esteja em condições ideais de saúde, o que amplia as possibilidades terapêuticas (Shan *et al.*, 2013).

Dito isso, o presente trabalho possui como objetivo avaliar o uso oftálmico do PRP como adjuvante no tratamento de úlceras de córnea em cães em tratamento com colírios antimicrobianos.

Segundo estudos, entre 7% e 10% dos cães atendidos em clínicas veterinárias apresentam algum tipo de lesão corneana (Maggs *et al.*, 2013). Portanto, trabalhos como este são importantes para a medicina veterinária, pois possibilitam terapias combinadas para o tratamento de úlceras de córnea em cães que sejam economicamente viáveis, não apresentem contraindicações e não promovem resistência bacteriana.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Anatomofisiologia Ocular

O bulbo ocular é um dos primeiros componentes do sistema nervoso a se formar na vida embrionária. É formado pelos anexos oculares como órbita, fásia

orbital, músculos e gorduras extraoculares, pálpebras, terceira pálpebra e conjuntiva, além do bulbo ocular propriamente dito. Possui três camadas: a túnica fibrosa composta por córnea e esclera, a túnica média formada pela úvea com íris, corpo ciliar e coróide e a túnica nervosa composta pela retina e parte do nervo óptico. Entre essas camadas há meios transparentes como humor aquoso, lente e humor vítreo, que transmitem e refratam a luz, além de manter a pressão interna do globo ocular. A irrigação sanguínea é feita pela artéria oftálmica externa e pela veia oftálmica (Laus, 2007).

2.2 Córnea

A córnea é uma das estruturas da túnica fibrosa do olho; é transparente e tem como funções a refração, barreira física e a impermeabilização para proteção do olho, juntamente com as pálpebras e as lágrimas. Devido a sua exposição a fatores ambientais tem como forma de proteção uma contínua e constante renovação do seu epitélio, completamente renovado a cada seis a oito dias. É formada pelo epitélio externo, membrana basal, estroma, membrana de Descemet e endotélio. Sua transparência está relacionada à ausência de vasos sanguíneos e pigmentos. Ocupa cerca de 20% do tamanho total do globo ocular. Em cães e gatos sua espessura varia entre 0,55 e 0,65 mm (Gelatt, 2011; Laus, 2007).

2.3 Afecções de córnea

Patologias na córnea geralmente causam uma perda da sua transparência, mas podem ser facilmente tratadas de forma clínica ou cirúrgica. Com a idade as células do endotélio corneal dos caninos tendem a aumentar de tamanho, porém diminuindo sua quantidade. Cães jovens tem aproximadamente de 2.500 a 2.800 células por mm², isso faz com que sua capacidade de regeneração seja limitada (Gelatt, 2011).

As ceratites ulcerativas são as afecções oftálmicas mais comuns na medicina veterinária, caracterizadas pela descontinuidade da superfície da córnea, tem tendência a cicatrizar sozinhas. Porém, em casos mais graves e com maior profundidade, podem necessitar de intervenções terapêuticas. Raças braquicefálicas são mais acometidas. A etiologia delas é principalmente relacionada a causas

mecânicas, infecciosas, ceratoconjuntivite seca e alterações nos nervos facial ou trigêmeo. (Silva, 2017).

As úlceras corneais podem ser superficiais, refratárias, profundas, bacterianas ou micóticas. As superficiais causam dor e afetam apenas o epitélio, as refratárias cicatrizam com dificuldade e têm frequentes recidivas; ao passo que as profundas atingem mais da metade da córnea e pode ser necessário intervenção cirúrgica. Úlceras bacterianas são complicações de lesões pré-existentes, enquanto as micóticas são difíceis de diagnosticar e requerem tratamento prolongado com antifúngicos tópicos (Laus, 2007).

Segundo Alquran *et al.* (2022), as úlceras de córnea podem ser classificadas em graus de acordo com o seu tipo, tamanho, formato e distribuição.

Tabela 1 – Classificação das úlceras de córnea em graus.

Classificação	Características
Grau 0	Ausência de lesão
Grau 1	Lesão micro pontilhada
Grau 2	Lesão macro pontilhada de menor extensão
Grau 3	Lesão macro pontilhada, extensa e unida
Grau 4	Presença de úlcera que acomete toda zona óptica central da córnea, com espessura superior a 1 mm

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme demonstrado na tabela 1, o grau 4 é definido pela presença de uma úlcera que acomete toda a zona óptica central da córnea, com espessura superior a 1 mm; o grau 3 corresponde a uma lesão macro pontilhada, extensa e unida; o grau 2 refere-se a uma lesão macro pontilhada de menor extensão; o grau 1 caracteriza-se por uma lesão micro pontilhada e o grau 0 indica ausência de impregnação do corante, evidenciando a integridade do epitélio corneano.

Os sinais clínicos mais comuns das úlceras corneais incluem fotofobia, blefarospasmo, lacrimejamento, hiperemia conjuntival, edema e neovascularização, podendo causar opacidade da córnea. O diagnóstico é feito pelos sinais clínicos e confirmado com o teste de fluoresceína sódica a 2%, podendo incluir exames complementares como citologia, cultura e antibiograma (Laus, 2007).

O tratamento se baseia na classificação da úlcera e visa a eliminar a causa primária, aliviar a dor e evitar complicações. O uso de corticoides é contraindicado, pois as collagenases e proteases presentes neles podem agravar a doença. O tratamento geralmente envolve limpeza com solução fisiológica, uso tópico de colírios

antibióticos de amplo espectro, midriáticos, cicloplégicos e inibidores de metaloproteinases para promover a cicatrização da lesão (Silveira, 2021; Silva, 2017).

2.4 Plasma rico em plaquetas

O PRP apresenta na sua composição plasma, plaquetas e leucócitos sendo um produto biológico, sem toxicidade que apresenta uma alta taxa de sucesso nos processos de reparação de tecidos lesionados (Pardo *et al.*, 2012).

Segundo Aleixo *et al.* (2017), ocorre a alta concentração plaquetária em pouco volume plasmático, sendo o PRP capaz de conter de 3 a 5 vezes a quantidade de plaquetas da concentração basal do sangue. Atualmente, existem diversos protocolos de sua produção, sendo o mais utilizado o de centrifugação em duas etapas com o tubo anticoagulante de citrato de sódio, que não altera os receptores de membrana das plaquetas e auxilia na concentração delas.

O PRP tem sido amplamente estudado como uma terapia adjuvante eficaz no tratamento de diferentes tipos de feridas em animais, incluindo feridas cutâneas agudas, crônicas, infectadas e queimaduras (Tambella *et al.*, 2018).

Segundo Donatti (2010), animais com úlcera de córnea tratados com o colírio de PRP apresentam menor opacidade da córnea e cicatrização do epitélio mais acelerada, pois o concentrado de plaquetas induz a mitose que estimula a produção de colágeno.

Além desses benefícios, o PRP apresenta propriedades anti-inflamatórias e antimicrobianas que ajudam a reduzir a inflamação e prevenir infecções secundárias na área afetada. Ele também promove a angiogênese, ou seja, a formação de novos vasos sanguíneos, o que melhora o aporte de nutrientes e oxigênio para o tecido lesionado, acelerando o processo de regeneração e modulando a resposta inflamatória. Portanto, os benefícios do uso de PRP no tratamento das úlceras de córnea em pequenos animais são inúmeros e vem auxiliando de forma adjuvante os tratamentos convencionais (Farghali *et al.*, 2021).

2.5 Plaquetas

As plaquetas são produzidas na medula óssea por meio da fragmentação do citoplasma dos megacariócitos, uma das maiores células do organismo animal. O

processo de produção das plaquetas ocorre em duas etapas principais: megacariopoiese e trombopoiese (Hoffbrand; Pettit; Moss, 2024).

A megacariopoiese é o processo de proliferação e maturação dos megacariócitos, que se originam a partir das células progenitoras da medula óssea. Já a trombopoiese envolve a maturação dos megacariócitos por meio de replicação endomitótica sincrônica, um mecanismo em que o DNA é replicado sem divisão nuclear ou citoplasmática. Durante esse processo, o citoplasma dos megacariócitos aumenta proporcionalmente ao número de lobulações do núcleo. Quando o núcleo atinge cerca de oito lobulações, o citoplasma torna-se granular e começa a se fragmentar, originando de 1.000 a 5.000 plaquetas por megacariócito maduro (Hoffbrand; Pettit; Moss, 2024).

A produção de plaquetas é contínua, essencial para o constante reparo do endotélio vascular e influenciada pelo grau de estimulação do organismo. Essas células desempenham um papel crucial nos processos inflamatórios e na cicatrização de feridas. O principal regulador dessa produção é a trombopoietina, um hormônio produzido no fígado e nos rins, que acelera a maturação dos megacariócitos, aumentando a quantidade de plaquetas geradas em menos tempo (Scott; Stockham, 2011).

Além disso, as plaquetas contêm cerca de 60 substâncias biologicamente ativas, incluindo citocinas, aminas vasoativas, mitógenos e fatores de crescimento, todas essenciais para o reparo tecidual (Aleixo *et al.*, 2017). A liberação dessas substâncias ocorre na ativação plaquetária, um processo desencadeado principalmente por lesões vasculares. Durante a ativação, as plaquetas mudam sua forma, aderem-se a parede do vaso danificado, liberam os grânulos contendo fatores bioativos e expõem receptores específicos que facilitam sua interação com outras plaquetas e células do endotélio. Esse processo é fundamental para a cicatrização e a regeneração tecidual (Scridon, 2022).

Devido à importância das plaquetas nos processos de cura, especialmente em lesões oculares, o uso de terapias com concentrado desse componente tem se mostrado cada vez mais promissor na medicina veterinária. Essas terapias aproveitam a capacidade das plaquetas ativadas de liberar substâncias que promovem a regeneração e o reparo dos tecidos danificados.

3 METODOLOGIA

O trabalho em questão é uma pesquisa de caráter experimental com abordagem quantitativa. Para este estudo, foram avaliados 10 cães, número aproximado ao utilizado na pesquisa de Gallo *et al.* (2019). Os animais eram de ambos os sexos, com idades e pesos variados e foram diagnosticados com úlcera de córnea. Todos foram atendidos no Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice Univértix - Matipó/MG, e a participação ocorreu mediante consentimento dos tutores.

Os critérios de inclusão no estudo foram baseados na confirmação da presença de úlcera de córnea nos animais. Para o diagnóstico, foi utilizado o teste de coloração ocular com colírio de fluoresceína sódica a 2% — um corante hidrossolúvel que adere ao estroma corneano nas áreas lesionadas. Quando se alcança resultado positivo, a lesão é visualizada como uma coloração verde fluorescente. Caso contrário, após a lavagem do olho com soro fisiológico ou água para injeção, o corante não fixa na córnea e é removido, deixando o olho com sua coloração natural. Somente os cães que apresentaram resultado positivo no teste foram incluídos na pesquisa.

Após o diagnóstico de úlcera de córnea, a solução de PRP foi preparada seguindo um protocolo rigoroso. Inicialmente, o sangue foi coletado de um equino saudável, utilizando um sistema de tubos a vácuo contendo anticoagulante citrato de sódio a 3,2%, com uma agulha Vacutainer® 30x0,8mm. O sangue foi homogeneizado e centrifugado por 10 minutos a 1500 RPM (412 g), com uma aceleração e frenagem de 60 segundos. Após a centrifugação, os tubos foram retirados e colocados em uma superfície estéril, dentro de uma capela de fluxo laminar. Para garantir a esterilidade, os materiais foram mantidos a 15 cm do bico de Bunsen e expostos à luz ultravioleta por 15 minutos.

Com o uso de luvas estéreis, o PRP foi aspirado com um cateter 14G, a cerca de 4 mm acima da camada leucocitária, visando a minimizar a presença de leucócitos e a maximizar a concentração de plaquetas. Em seguida, uma nova centrifugação foi realizada por 10 minutos a 3250 RPM (1936 g). Após o processo, 60% da amostra de PRP foi coletada e diluída quando necessário. Após coletada a amostra, a homogeneização era feita em vórtex por 30 segundos e armazenadas em tubos

estéreis, ficando, assim, pronta para o uso como solução oftálmica no tratamento dos pacientes.

Os protocolos de produção do PRP adotados neste estudo seguiram as normas de esterilização, com o objetivo de evitar qualquer tipo de contaminação da solução.

Os animais incluídos no estudo realizaram o tratamento com a solução de PRP por 7 dias, aplicando uma gota da solução em cada olho afetado a cada 6 horas. Esse tratamento experimental foi associado ao uso de colírios oftálmicos antimicrobianos, como o cloridrato de Moxifloxacino, Tobramicina, Ciprofloxacino entre outros, utilizando-se em conjunto a solução de PRP, com o objetivo de acelerar e otimizar o processo de cicatrização corneana. A avaliação foi realizada comparando a classificação em graus da úlcera no início e no final do tratamento com a aplicação da solução de PRP em associação a colírios antibióticos, de acordo com os parâmetros de Alquran *et al.* (2022).

Além disso, os tutores dos pacientes em tratamento foram orientados a utilizarem o colar elisabetano nos animais durante o período, a fim de evitar traumas e lesões provocadas por automutilação (coçar ou esfregar), prevenindo, assim, o agravamento da afecção. Também foram instruídos a realizar a limpeza e higienização das mãos antes de manipular e aplicar a solução de PRP, para prevenir possíveis contaminações das soluções.

A classificação dos graus de úlcera de córnea do presente trabalho seguiu os critérios estabelecidos por Alquran *et al.* (2022), os quais utilizam a impregnação da fluoresceína sódica a 2% como método diagnóstico para avaliação da extensão e profundidade das lesões epiteliais.

O trabalho foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Univértix (CEUA/UNIVÉRTIX), com o processo nº 11/24. Os tutores assinaram o Termo de Autorização e Consentimento Livre e Esclarecido para a participação do animal na pesquisa experimental, permitindo divulgação dos dados obtidos e demais informações se necessárias. Os dados obtidos foram organizados e tabulados para a elaboração de uma tabela, permitindo a análise da regressão do tamanho da úlcera de córnea ao longo do tratamento.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta a classificação em graus das úlceras de córnea em cães, antes e após o tratamento com a solução de PRP como adjuvante a colírios antibióticos. Os resultados demonstram a regressão das lesões em nove dos animais incluídos no estudo.

Tabela 2 - Classificação em graus das úlceras de córnea dos cães atendidos no Hospital Veterinário do Centro Universitário Vértice - Univértix - Matipó/MG.

Animal	Início do tratamento com PRP	Fim do tratamento com PRP
A1	Grau 4	Grau 2
A2	Grau 2	Grau 0
A3	Grau 3	Grau 2
A4	Grau 3	Grau 1
A5	Grau 4	Grau 2
A6	Grau 4	Grau 0
A7	Grau 3	Grau 2
A8	Grau 4	Grau 0
A9	Grau 2	Grau 0
A10	Grau 3	Grau 4

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme demonstrado na Tabela 2, 90% dos animais avaliados apresentaram regressão das lesões corneanas após o tratamento com colírios antibióticos associados à solução de PRP. Observou-se a alteração no grau das úlceras de córnea, com destaque para a melhora clínica de aproximadamente 20% dos cães, que evoluíram do grau 4 para o grau 0, evidenciando completa resolução da lesão. Além disso, 20% dos animais inicialmente classificados com grau 4 apresentaram melhora para o grau 2, enquanto outros 20% evoluíram do grau 3 para o grau 2. Observou-se, também, que 20% dos cães com lesão grau 2 progrediram para grau 0 e 10% dos animais com grau 3 evoluíram para grau 1. Esses resultados indicam que a maioria dos animais responderam positivamente ao tratamento, com diferentes níveis de regressão das lesões.

Todavia, o paciente A10 apresentou uma progressão da úlcera de córnea do grau 3 para o grau 4, evidenciando uma piora, mesmo com o uso do tratamento adjuvante com solução de PRP associada a colírios antibióticos. Assim, no retorno do paciente, foi observado o aumento da lesão acompanhado de alterações no olho contralateral ao da úlcera, como uveíte e aumento da opacidade corneana. Os tutores relataram que, devido à rotina diária, a solução de PRP pode ter sido armazenada de forma negligenciada, como também não foi possível aplicar o colírio e a solução de PRP nos intervalos recomendados, definidos na metodologia do estudo.

Pode-se observar, na figura (A), o paciente A10 no início do tratamento com PRP, apresentando uma úlcera de córnea de grau 3, caracterizada pela presença de lesão macro pontilhada, extensa e unida. Enquanto na figura (B), observa-se o paciente A10 após 7 dias de tratamento, apresentando uma úlcera grau 4 com característica de córnea em *melting*.

Figura 1 – (A) Paciente A10 no início do tratamento com PRP, apresentando úlcera de córnea grau 3; (B) Paciente A10 após 7 dias com o tratamento com PRP, apresentando úlcera de córnea grau 4.



Fonte: Dados da pesquisa

A solução de PRP, quando preparada, segue um protocolo rigoroso para evitar qualquer contaminação da amostra, sendo preparada de maneira estéril para não prejudicar o tratamento. De acordo com Alió; Arnalich-Montiel; Rodriguez (2012), o PRP pode ser armazenado a 4 °C por até sete dias sem risco de contaminação ou perda de suas propriedades biológicas. Após esse período, a solução deve ser descartada. Esses dados estão de acordo com os procedimentos utilizados na presente pesquisa, que também adotou o congelamento dos tubos de PRP estéreis a -20 °C até o momento de sua utilização, conforme preconizado pelos autores.

Assim como destacado nos estudos de Merlini *et al.* (2014) e Marcon; Sapin (2021), os cuidados aos animais que estão em tratamento para a úlcera de córnea são fundamentais. O uso de colar elisabetano durante todo tratamento previne o autotrauma, evitando que o animal coce ou esfregue os olhos agravando a lesão. Além disso, a higienização de todo processo é igualmente importante, como higienizar as mãos antes de realizar a aplicação do medicamento, manter a região ocular limpa, evitar o contato do conta-gotas ao olho do animal e garantir o armazenamento correto dos colírios e soluções oftálmicas.

Sendo assim, as complicações enfrentadas pelo paciente A10 podem ser justificadas pela dificuldade em seguir os protocolos recomendados pelos autores, acima descritos.

As lesões provocadas por úlcera de córnea em cães apresentam diversos sinais clínicos, como hiperemia conjuntival, edema e neovascularização, os quais podem contribuir para o desenvolvimento de opacidade corneana (Laus, 2007). No presente estudo, a avaliação clínica demonstrou que 30% dos cães apresentavam opacidade da córnea, o que comprometia a visão. No entanto, após o tratamento com a solução de PRP, observou-se a redução dessa opacidade, possibilitando melhora na condição visual dos animais. Esse resultado pode ser atribuído às propriedades do PRP, que atuam na modulação do processo de reparo tecidual, reduzindo a formação de cicatrizes e estimulando a mitose e a produção de colágeno (Farghali *et al.*, 2024).

De forma semelhante, Donatti (2010) também constatou a diminuição da opacidade corneana em animais tratados com PRP na forma de solução oftálmica e tampão, reforçando o potencial desse tratamento na recuperação da transparência da córnea.

Ao tratar a úlcera de córnea, é fundamental considerar as causas primárias associadas à sua ocorrência, como conformidades faciais e anormalidades oculares. De acordo com Packer; Hendricks; Burn (2015) e Guyonnet *et al.* (2020), cães braquicefálicos que possuem focinho curto, pelagem abundante e olhos grandes e proeminentes podem apresentar maior predisposição ao desenvolvimento de úlceras de córnea. Isso se deve às características morfológicas dessas raças, como os olhos protusos que comprometem a proteção ocular natural e favorecem traumas e ressecamento da superfície ocular. Em concordância com esses achados, no presente estudo, observou-se que 60% dos animais incluídos na pesquisa eram de raças braquicefálicas, como Shih-Tzu, Lulu da Pomerânia e Lhasa Apso, todos demonstrando as características mencionadas. Portanto, considerar os aspectos morfológicos e fisiológicos específicos das raças no momento do diagnóstico e na definição do tratamento contribui para uma abordagem clínica correta e preventiva em relação às úlceras de córnea.

Dois animais (20%) do estudo apresentaram entrópio, condição caracterizada pela inversão da margem palpebral, que leva ao contato direto dos cílios com a córnea (Maggs *et al.*, 2013). O entrópio pode ser classificado em primário ou anatômico, frequentemente associado a raças com dobras cutâneas periorcárias, como o Shar Pei. Além disso, existe o quadro secundário ou adquirido que pode ser decorrente de

contrações musculares involuntárias do músculo orbicular e retração ocular (Gelatt, 2011). Por fim, o entrópico atônico geralmente é observado em animais idosos ou em raças com excesso de pele, causado pela perda de elasticidade e tônus muscular, levando à queda da pálpebra superior e ao direcionamento dos cílios para a córnea (Silveira, 2021).

Na clínica médica de pequenos animais, diversas enfermidades podem estar associadas ao desenvolvimento de úlceras de córnea (Crivellenti; Ribeiro, 2019). Um dos animais (10%) testou positivo para cinomose. De acordo com Almeida *et al.* (2009), esse vírus possui uma fisiopatogenia que compromete as glândulas lacrimais e desencadeia uma intensa resposta inflamatória na região ocular, com a liberação de citocinas pró-inflamatórias e quimiocinas. Esses mediadores inflamatórios contribuem para reduzir a produção de lágrimas e intensificam o processo inflamatório na região ocular. Como consequência, ocorre uma deficiência lacrimal, que deixa a córnea ressecada e desprotegida, favorecendo o surgimento de lesões ulcerativas na superfície corneana.

Ademais, outro animal (10%) submetido ao tratamento com colírios antibióticos associados à solução de PRP foi diagnosticado com leishmaniose, que evoluiu com uveíte e úlcera de córnea. De acordo com Cunha (2015), a leishmaniose visceral ocasiona intensa inflamação granulomatosa ocular, formação de complexos imunológicos que se depositam nos tecidos e comprometem a produção lacrimal. Portanto, a aplicação da solução de PRP nesses animais demonstrou efeitos positivos, promovendo modulação da inflamação, redução da opacidade corneana, aumento da produção lacrimal e aceleração do processo de cicatrização das lesões.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos no presente estudo, o PRP se mostrou um método adjuvante promissor no tratamento de úlceras de córnea em cães. Observou-se que 90% dos animais incluídos na pesquisa apresentaram regressão da úlcera, evoluindo de graus avançados da lesão para a completa cicatrização ocular, diminuição da opacidade corneal e retorno da visão.

No entanto, ressalta-se a importância de um armazenamento adequado da solução de PRP, como também de um manejo correto ao longo do tratamento do

animal, como o uso de colar elisabetano, uso de materiais esterilizados e rigor na frequência de aplicação. Falhas nessas etapas podem comprometer a segurança do tratamento, como observado em um dos casos analisados.

A pesquisa ressalta a importância de terapias combinadas no tratamento de doenças frequentes na clínica médica de animais de companhia. Além disso, o estudo contribui para a formação de um banco de dados que pode auxiliar no aprimoramento de abordagens terapêuticas utilizadas na medicina veterinária. Por fim, sugere-se a continuidade de pesquisas envolvendo maior número de animais, com diferentes graus de lesão e com métodos alternativos distintos para ampliar o entendimento sobre a aplicabilidade e os mecanismos de ação do PRP, promovendo avanços inovadores nas áreas de terapias regenerativas e oftalmologia veterinária.

REFERÊNCIAS

ALEIXO, G. A. S.; COELHO, M. C. O. C.; TRAJANO, S. C.; ANDRADE, L. S. S. Plasma rico em plaquetas: mecanismo de ação, produção e indicações de uso - Revisão de literatura. **Medina Veterinária**, [s.l.], v. 11, n. 4, p. 239-246, out – dez. 2017. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/medicinaveterinaria/article/view/1953> Acesso em: 14 nov. 2024.

ALIÓ, J. L.; ARNALICH-MONTIEL, F.; RODRIGUEZ, A. The Role of “Eye Platelet Rich Plasma” (E-Prp) for Wound Healing in Ophthalmology. **Current Pharmaceutical Biotechnology**, [s.l.], v. 13, n. 7, p. 1257-1265, jun. 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21740369/> Acesso em: 03 mai. 2025.

ALMEIDA, D. E.; ROVERATTI C.; BRITO, F. L.; GODOY, G. S.; DUQUE, J. C.; BECHARA, G. H.; LAUS, J. L. Conjunctival effects of canine distemper virus-induced keratoconjunctivitis sicca. **Vet. Ophthalmol Journal**, [s.l.], v. 12, n. 4, jul. – ago. 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19604335/> Acesso em: 20 mai. 2025.

ALQURAN, H.; AL-ISSA, Y.; ALSALATIE, M.; MUSTAFA, W.A.; QASMIEH, I.A.; ZYOUT, A. Intelligent Diagnosis and Classification of Keratitis. **National Library of Medicine (Diagnostics Basel)**, [s.l.], v. 12, n. 6, p. 1344, mai. 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9222010/pdf/diagnostics-12-01344.pdf> Acesso em: 19 mar. 2025.

CARNEIRO, B. K.; ALENCAR, C. L. M. Plasma rico em plaquetas para o tratamento de ceratite ulcerativa em cães: relato de caso. **Arquivos brasileiros de Medicina Veterinária do Centro Universitário FAG**, Paraná – PR, v. 4, n. 1, jan. – jun. 2021. Disponível em: <https://ojsrevistas.fag.edu.br/index.php/ABMVFAG/article/view/384/478> Acesso em: 02 out. 2024.

CRIVELLENTI, L. Z; CRIVELLENTI, S. B. *In*: RIBEIRO, A. P. Oftalmologia. **Casos de rotina em Medicina Veterinária de pequenos animais**. 2 ed. São Paulo - SP, Editora MedVet, 2015, p. 713 - 718.

CUNHA, C. M. **Alterações clínicas e oculares em cães naturalmente infectados por *Leishmania infantum***. 2015. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Medicina Tropical, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/CRUZ_38c5e8509b53b14864831f4f1485c113 Acesso em: 20 mai. 2025.

DONATTI, C. **Uso do plasma rico em plaquetas sob a forma de colírio ou tampão no reparo de úlceras de córneas profundas induzidas em coelhos: Avaliação clínica e histomorfométrica**. 2010. Dissertação (Mestrado integrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo, 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/89143> Acesso em: 21 nov. 2024.

FARGHALI, H. A; ABDEIKADER, N. A; ABUBAKR, H. O; RAMADAN, M. S; KHATTAB, M. S; SALEM, N. Y; EMAM, I. A. Corneal Ulcer in Dogs and Cats: Nove Clinical Application of Regenerative Therapy Using Subconjunctival Injection of Autologous Platelet-Rich Plasma. **Frontiers in Veterinary Science**, [s.l.], v. 8, mar. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33816586/> Acesso em: 17 ago. de 2024.

GALLO, G.; MADRID, M. M.; FERREIRA, V. B. C.; ALMEIDA, B. F. M.; RIBEIRO, Y. S.; BORGES, S. B.; BOMFIM, C. A. M.; BOMFIM, S. R. M. Concentrações plaquetárias de PRP obtidas por métodos de dupla centrifugação em dois modelos experimentais. **Rev. Archives of Health Investigation**, [s.l.], v. 7, jan. 2019. Disponível em: <https://archhealthinvestigation.emnuvens.com.br/ArchHI/article/view/4239> Acesso em: 02 out. 2024.

GELATT, K. N. **Fundamentos de oftalmologia veterinária**. São Paulo: Roca, 2011.

GUYONNET, A.; DESQUILBET, L.; FAURE, J.; BOUGUET, A.; DONZEL, E.; CHAHORY, S. Outcome of medical therapy for keratomalacia in dogs. **Journal of Small Animal Practice**, [s.l.], v. 61, n. 4, p. 253-258, abr., 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32065393/> Acesso em: 03 mai. 2025.

HOFFBRAND, A. V.; PETTIT, J.E.; MOSS, P.A.H. Plaquetas, coagulação do sangue e hemostasia. *In*: **Fundamentos em hematologia**. 9. ed. Porto Alegre: Artmed, 2024. p.337-355.

LAUS, J. L. **Oftalmologia Clínica e Cirúrgica em Cães e em Gatos**. São Paulo: Roca, 2007.

MAGGS, D. J., MILLER, P., DACVO, D. V. M., & OFRI, R. **Slatter's fundamentals of veterinary ophthalmology**. 5. ed., St. Louis, Missouri, Elsevier Health Sciences, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/book/9780721605616/slatters-fundamentals-of-veterinary-ophthalmology?via=ihub> Acesso em: 02 out. 2024.

MARCON, I. L.; SAPIN, C. da F. Causas e correções da úlcera de córnea em animais de companhia – Revisão de literatura. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 10, n. 7, jul. 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16911> Acesso em: 02 jun. 2025.

MERLINI, N. B; FONZAR, J. F; PERCHES, C. S; SERENO, M. G; SOUZA, V. L; ESTANISLAU, C. A; RODAS, N. R; RANZANI, J. J. T; MAIA, L; PADONAVI, C. R; BRANDÃO, C. V. S. Uso de plasma rico em plaquetas em úlceras de córnea em cães. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [s.l.], v. 66, n 6, p. 1742-1750, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/LqJZqXJ5R7RzHyrtw6MNSDv/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 17 ago. de 2024.

PARDO, M.; SACCO, S. R.; SURIAN, C. R. S.; LANDIM - ALVARENGA, F. C. Principais usos do plasma rico em plaquetas na Medicina Veterinária. **Revista Científica Eletrônica De Medicina Veterinária**, São Paulo, v. 18, jan., 2012. Disponível em: https://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/mU8J9OaisiRulg8_2013-6-25-18-11-10.pdf Acesso em: 14 nov. 2024.

PACKER, R. M. A.; HENDRICKS, A., BURN, C. Impact of Facial Conformation on Canine Health: Corneal Ulceration. **Journal PLoS One**, [s.l.], v. 10, n. 5, mai., 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25969983/> Acesso em: 03 mai. 2025.

SCOTT, M. A. STOCKHAM, S.L. **Fundamentos de Patologia Clínica Veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

SCRIDON, A. Platelets and their role in hemostasis and thrombosis—From physiology to pathophysiology and therapeutic implications. **International Journal of Molecular Sciences**, [s.l.], v. 23, n. 21, p. 12772, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijms232112772> Acesso em: 21 nov. 2024.

SHAN, G. Q.; ZHANG, Y. N.; MA, J.; LI, Y. H.; ZUO, D. M.; QIU, J. L.; CHEN, Z. L. Evaluation of the effects of homologous platelet gel on healing lower extremity wounds in patients with diabetes. **The international journal of lower extremity wounds**, [s.l.], v. 12, n. 1, p. 22-29, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1534734613477113> Acesso em: 02 out. 2024.

SHARUM, K; JAMBAGI, K; DHAMA, K; KUMAR, R; PAWDE, A. M; AMARPAL. Therapeutic Potential of Platelet-Rich Plasma in Canine Medicine. **Archives of Razi Institute**, [s.l.], v. 76, n. 4, p. 721-730, 2021. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8791002/pdf/ARI-76-721.pdf> Acesso em: 17 ago. 2024.

SILVA, A. C. E. **Oftalmologia Veterinária**. Londrina - Paraná, Editora e Distribuidora Educacional S.A., p. 200, 2017. Disponível em: https://cm-cls-content.s3.amazonaws.com/201702/INTERATIVAS_2_0/OFTALMOLOGIA_VETERINARIA/U1/LIVRO_UNICO.pdf Acesso em: 20 nov. 2024.

SILVEIRA, A. C. V. **Úlcera de córnea em cães: Relato de caso**. 2021. Monografia (Bacharelado em Medicina Veterinária), Centro Universitário do Sul de Minas, Varginha - Minas Gerais. 2021. Disponível em: <http://repositorio.unis.edu.br/bitstream/prefix/2387/1/Arielen.pdf> Acesso em: 19 nov. 2024

SILVEIRA, T. J. S. **Principais abordagens cirúrgicas das afecções de pálpebras e cílios de cães e gatos: revisão bibliográfica**. 2021. 96 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/20527> Acesso em: 17 abr. 2025.

TAMBELLA, A. M.; ATTILI, A. R.; DUPRÉ, G.; CANTALAMESSA, A.; MARTIN, S.; CUTERI, V.; MARCAZZAN, S.; DEL FABBRO, Platelet-rich plasma to treat experimentally-induced skin wounds in animals: A systematic review and meta-analysis. **Journal PLoS One**, [s.l.], v. 11, n. 13, jan., 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191093> Acesso em: 02 jun. 2025.

VILELA, D. P. A.; MAGNO, D. N. A. C.; FERREIRA, F. A. C. **ETIOLOGIA DAS ÚLCERAS DE CÓRNEA EM CÃES – ESTUDO RETROSPECTIVO DE 69 CASOS CLÍNICOS**. 2019. Dissertação (Mestrado integrado em Medicina Veterinária) - Universidade de Lisboa Faculdade de Medicina Veterinária. Portugal, 2019. Disponível em: https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/18343/1/Etiologia%20das%20%C3%BAlceras%20de%20c%C3%B3rnea%20em%20c%C3%A3es_estudo%20retrospectivo%20de%2069%20casos%20cl%C3%ADnicos.pdf Acesso em: 02 out. 2024.

