

ASSOCIAÇÃO VITORIENSE DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA
CENTRO UNIVERSITÁRIO FACOL - UNIFACOL
COORDENAÇÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA
VETERINÁRIA

ARTIGOS CIENTÍFICOS DO CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA
VOLUME IV – NÚMERO IV
FEVEREIRO/JUNHO

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO – PE

2026

ASSOCIAÇÃO VITORIENSE DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA
CENTRO UNIVERSITÁRIO FACOL - UNIFACOL
COORDENAÇÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA
VETERINÁRIA

ARTIGOS CIENTÍFICOS DO CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA
VOLUME IV – NÚMERO IV
FEVEREIRO/JUNHO

Artigos científicos apresentados à
coordenação de Medicina
Veterinária do Centro Universitário
FACOL, como critério para
obtenção do Título de Bacharel em
Medicina Veterinária.

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO – PE

2026

A784 Artigos Científicos do Curso de Medicina Veterinária. / Centro Universitário UNIFACOL, Amanda Thaís Ferreira Silva (Coordenadora do Curso de Medicina Veterinária); Denny Parente de Sá Barreto Maia Leite (Coordenadora de TCC) – V.4, n.4, fev./jun. 2026 – Vitória de Santo Antão – PE: UNIFACOL, 2026.
Semestral
Artigo científico apresentado à Coordenação de Medicina Veterinária do Centro Universitário - UNIFACOL, como critério para obtenção do Título de Bacharel em Medicina Veterinária.

1. Medicina Veterinária – Periódico. Centro Universitário – UNIFACOL. II. Amanda Thaís Ferreira Silva. III. Denny Parente de Sá Barreto Maia Leite

CDD 636

SUMÁRIO

TROMBOEMBOLISMO EM GATOS NA CIDADE DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO - PE: RELATO DE CINCO CASOS	7
SOBREVIDA EM CÃO COM OSTEOSSARCOMA APENDICULAR SUBMETIDO À AMPUTAÇÃO ASSOCIADA À QUIMIOTERAPIA- RELATO DE CASO	26
FISIOLOGIA DIGESTIVA E METABOLISMO ENERGÉTICO EM EQUINOS ATLETAS: REVISÃO DE LITERATURA	49
LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA NA ZONA DA MATA NORTE E AGRESTE NO ESTADO PERNAMBUCO (2023–2025)	75
USO DE ACUPUNTURA EM CÃES SUBMETIDOS À ANSIEDADE DE SEPARAÇÃO - REVISÃO DE LITERATURA	94
USO DE FORMULAÇÃO FITOTERÁPICA NO TRATAMENTO DE LESÕES CUTÂNEAS EM EQUINO: RELATO DE CASOS CLÍNICOS	119
DESLOCAMENTO DE ABOMASO À DIREITA EM VACA ATENDIDA NA BACIA LEITEIRA DE PERNAMBUCO: RELATO DE CASO	141
PÊNFIGO FOLIÁCEO EM CÃO - RELATO DE CASO	160
SELEÇÃO GENÉTICA DE CÃES POLICIAIS: CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS, COMPORTAMENTAIS E FUNCIONAIS – REVISÃO DE LITERATURA	180
RABDOMIÓLISE AGUDA EM EQUINO DA RAÇA QUARTO DE MILHA: RELATO DE CASO	202
OCORRÊNCIA, DISTRIBUIÇÃO E PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DAS DERMATOPATIAS EM ANIMAIS DE COMPANHIA NO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO, PERNAMBUCO: UM ESTUDO RETROSPECTIVO	223
ODONTOLOGIA EQUINA: PRINCÍPIOS, TÉCNICAS E AVANÇOS NA PRÁTICA CLÍNICA	245
HIPOCALCEMIA EM VACAS LEITEIRAS: REVISÃO DE LITERATURA	267
USO ESTRATÉGICO DO DISPOSITIVO INTRAUTERINO BOVINO (DIUB) NA FASE DE ENGORDA: REVISÃO DOS EFEITOS FISIOLÓGICOS E PRODUTIVOS.....	285

BENEFÍCIOS E RISCOS DA CASTRAÇÃO DE CÃES SOB A PERSPECTIVA DA SAÚDE ANIMAL: REVISÃO DE LITERATURA	306
IMPORTÂNCIA DA ULTRASSONOGRAFIA NA IDENTIFICAÇÃO DA MUCOCELE BILIAR EM CÃES: RELATO DE CASO.....	326
DESEMPENHO REPRODUTIVO DE TOURO COM SÊMEN MORFOLOGICAMENTE REPROVADO SEGUNDO CRITÉRIOS DO COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL (CBRA): RELATO DE CASO	349
BEM-ESTAR DE CÃES E GATOS NO ATENDIMENTO CLÍNICO: IMPACTOS DA CONTENÇÃO FÍSICA E ESTRATÉGIAS DE MANEJO DE BAIXO ESTRESSE	373
INFLUÊNCIA DA MANIFESTAÇÃO DE ESTRO NA TAXA DE PRENHEZ DE VACAS SUBMETIDAS À IATF NO AGRESTE PERNAMBUCANO	395
INFLUÊNCIA DE FATORES FISIOLÓGICOS E DE MANEJO SOBRE A EFICIÊNCIA DA IATF EM VACAS	418

APRESENTAÇÃO

Os artigos científicos que compõem essa edição foram apresentados pelos acadêmicos do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário FACOL – UNIFACOL e foram aprovados pela banca examinadora composta pelo orientador, um membro interno e um membro externo.

A elaboração dos artigos científicos dos acadêmicos do curso de Medicina Veterinária atendeu as normas vigentes do Núcleo Acadêmico de Normas Técnicas (NANT) e os resultados estão descritos em formato de artigo científico disponível nesta edição.

TROMBOEMBOLISMO EM GATOS NA CIDADE DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO - PE: RELATO DE CINCO CASOS

THROMBOEMBOLISM IN CATS IN THE CITY OF VITÓRIA DE SANTO ANTÃO - PE: REPORT OF FIVE CASES

Aline Maria da Silva ¹

Ana Greice Borba Leite ²

RESUMO

O tromboembolismo arterial felino (TEA) é uma condição complexa e caracterizada pela formação de trombos que se desloca do seu ponto de origem até obstruir o fluxo de uma artéria importante, essa condição está frequentemente relacionada a cardiomiopatia, e a principal dela sendo a cardiomiopatia hipertrófica felina. Essa afecção possui um prognóstico reservado a desfavorável. O objetivo do trabalho é relatar cinco casos de tromboembolismo arterial em felinos no município de Vitória de Santo Antão-PE. Os animais apresentavam idades diferentes e sem históricos de problemas cardíacos todos apresentavam as mesmas alterações no exame neurológico compatível com TEA, como paresia/paralisia aguda dos membros pélvicos, ausência de pulso femoral e extremidades frias. O diagnóstico foi estabelecido com base no exame físico e exames complementares, sendo a ultrassonografia o exame confirmatório. O tratamento incluiu analgesia, terapia tromboembólica como o Clopidogrel e Rivaroxabana e tratamento cirúrgico. Dos cinco casos, quatro evoluíram negativamente devido a gravidade do quadro e apenas um teve evolução clínica satisfatória após amputação do membro.

Palavras-chave: Obstrução; Paresia Neuropática; Vaso Sanguíneo; Trombo; Felino.

ABSTRACT

Feline arterial thromboembolism (ATE) is a complex vascular condition characterized by the formation and displacement of thrombi that obstruct the blood flow of major arteries. This condition is frequently associated with underlying cardiomyopathies, most notably feline hypertrophic cardiomyopathy, and carries a guarded to poor prognosis. This study reports five cases of ATE in the municipality of Vitória de Santo Antão-PE. The patients, of varying ages and with no prior history of cardiac issues, exhibited consistent neurological and vascular clinical signs, such as acute pelvic limb paresis or paralysis, absence of femoral pulses, and cold extremities. Diagnosis was established through physical examination and confirmed via ultrasonography. Therapeutic management included analgesia, antithrombotic therapy with clopidogrel and rivaroxaban, and surgical intervention. Due to the severity of the clinical status, four cases had a negative outcome, while one patient showed satisfactory clinical evolution following limb amputation.

Keywords: Obstruction; Neuropathic Paresis; Blood Vessel; Thrombus; Feline.

1 INTRODUÇÃO

O coração é o principal órgão do sistema circulatório e é dividido em quatro câmaras, átrio esquerdo e ventrículo esquerdo que se comunicam através da válvula bicúspide, bombeando o sangue através da artéria aorta, e o átrio direito e ventrículo direito que se comunicam através da válvula tricúspide, bombeando o sangue através da artéria pulmonar (Oliveira; Faria; Oliveira, 2019). Sua função é promover o bombeamento, transporte e a distribuição de células e demais metabólitos para todo o organismo, devendo manter o fluxo sanguíneo em todas as estruturas corporais, promover a termorregulação do organismo e fazendo a distribuição de oxigênio para oxigenação das células (Ocarino *et al.*, 2016).

O tromboembolismo é uma condição médica complexa que é caracterizada pela formação de trombos, coágulos sanguíneos, que podem se originar em um local específico (trombo) ou se deslocar para outras regiões do corpo (êmbolo) (Quintana, 2013; Santiago *et al.*, 2018; Araújo *et al.*, 2022; Cruz *et al.*, 2022; Oliveira, Faria e Oliveira, 2022; Quintana, 2013;). Em felinos diagnosticados com Tromboembolismo Arterial (TEA), a formação desses coágulos é atribuída à uma combinação de fatores, incluindo alterações nos fatores a tríade de Virchow, no qual envolve estase sanguínea, lesão endotelial e hipercoagulabilidade (Hogan, 2017).

De acordo com Hogan e Brainard (2015) ocorrência de TEA em felinos podem está correlacionada com cardiomiopatias e apresenta alta morbidade e mortalidade, até 85% dos casos ocorrem por obstrução da trifurcação aórtica, entretanto, outros vasos podem ser acometidos como: artérias ilíacas, femorais, renais e braquiais.

Segundo Viana (2011), o tromboembolismo pode estar associado a diversas condições predisponentes como: hipertireoidismo; enteropatia com perda proteica; pancreatite; trauma extenso; CID; ICC; Dirofilariose; Infecção fúngica; hipercalemia; choque; endocardite; cardiomiopatia hipertrófica, cardiomiopatia restritiva; cardiomiopatia dilatada; cardiomiopatia ventricular direita; cardiomiopatias não classificadas; hipoalbuminemia; hipertensão; encefalopatia isquêmica; diabetes; cetoacidose diabética; doença renal aguda; nefropatia com perda protéica (exemplo: doença glomerular); neoplasias (exemplo: mesotelioma); anemia hemolítica imunomediada; hiperadrenocorticismo; lúpus eritematoso sistêmico; piometra; priapismo; parafimose.

O diagnóstico é estabelecido a partir de achados durante o exame físico, sendo possível associar a ferramentas laboratoriais e exames de imagens (Couto, 2010). Os sinais clínicos como paralisia aguda (unilateral ou bilateral), pulsos femorais fracos ou ausentes, membros periféricos com temperaturas reduzidas (como coxins) e dores nessas regiões, podem ser evidenciados em gatos em processo de tromboembolismo arterial (Pouzot-Nevoret *et al.*, 2018).

A ultrassonografia com Doppler também se tornou uma ferramenta essencial na abordagem diagnóstico do tromboembolismo, visto que, a partir de uma avaliação detalhada, é possível analisar casos de obstrução vascular e os níveis de comprometimento da perfusão sanguínea dos membros acometidos (Eberlé *et al.*, 2022).

Como diagnósticos diferenciais nos casos de perda aguda da função do membro, devem ser consideradas afecções da medula espinhal, neuropatias periféricas, distúrbios intracranianos agudos e alterações do sistema locomotor (Smith e Tobias, 2004; Hassan *et al.*, 2020).

Em razão dos sinais clínicos e de acordo com o prognóstico da doença, o animal com suspeita ou diagnóstico de tromboembolismo arterial deve ser internado (Quintana, 2013). As principais modalidades terapêuticas direcionadas especificamente ao trombo envolvem heparina, terapia trombolítica, cirurgia ou combinações das três modalidades (Koors *et al.*, 2010).

Em relação a prevenção para impedir a formação de novos trombos, Green (2008) cita os anticoagulantes warfarina, heparina, heparina de baixo peso molecular (HBPM) e o clopidogrel, pois estes atuam acelerando a inativação dos fatores de coagulação.

O tratamento de controle da dor e de sinais secundários como: edema pulmonar, efusão pleural, taquicardia, hipotermia, vocalização (devido à dor extrema e estresse) e desidratação, devem ser feito o mais rápido possível para dar auxílio ao organismo e conforto ao animal, pois todos esses sinais aumentam o tônus simpático aumentando a pressão, a vasoconstrição periférica e a frequência cardíaca (FC), portanto, é recomendada a diminuição dos sinais clínicos para evitar agravamento do quadro (Smith e Tobias, 2004; Moise, 2005).

As principais modalidades terapêuticas direcionadas especificamente ao trombo envolvem o uso de heparina e terapia trombolítica (Koors *et al.*, 2010). Enquanto a heparina atua prevenindo a propagação do coágulo, fármacos como o clopidogrel são essenciais na profilaxia a longo prazo por sua ação direta na inibição da agregação plaquetária (Green, 2008). Contudo, o manejo deve ser cauteloso, pois a restauração do fluxo sanguíneo pode precipitar a síndrome de reperfusão, levando a distúrbios eletrolíticos graves que comprometem a sobrevivência do paciente (Smith; Tobias, 2004).

Esse trabalho tem como objetivo relatar cinco casos de tromboembolismo arterial felino atendidos em Vitória de Santo Antão-PE, descrevendo os achados clínicos, o papel da ultrassonografia na confirmação diagnóstica e a evolução clínica sob diferentes protocolos terapêuticos. O estudo busca evidenciar como o domínio dos protocolos de analgesia e antitrombóticos, aliado ao diagnóstico precoce, é determinante no manejo e no prognóstico desta afecção de caráter emergencial.

2 RELATOS DOS CASOS

Em 31 de julho de 2025, foi encaminhado a uma clínica veterinária no município de Vitória do Santo Antão, Pernambuco, um felino, fêmea, de 7 anos de idade, sem raça definida (SRD), para realização de uma consulta ortopédica. Segundo a tutora, o animal apresentava dificuldade de locomoção e claudicação do membro posterior esquerdo. No exame físico, frequência cardíaca e respiratória estavam dentro dos parâmetros fisiológicos, linfonodos sem alteração, mucosas normocoradas, tempo de preenchimento capilar (TPC) de 2 segundos e ausência de dor à palpação abdominal.

No exame ortopédico, o paciente apresentava claudicação de membro posterior esquerdo, dor à palpação da articulação do joelho, movimento de gaveta positivo, movimento de compressão tibial positivo. Após o exame ortopédico, a paciente foi encaminhada para o setor de imagem, onde foi realizada radiografia do membro afetado.

Figura 1 - Radiografia do membro posterior esquerdo do felino, com luxação



Fonte: Autor (2026).

Após a realização da radiografia, foram realizados ultrassonografia, hemograma e um perfil bioquímico, incluindo uréia, creatinina, alanina aminotransferase (ALT), aspartato aminotransferase (AST), fosfatase alcalina (FA). Após a consulta foi passado a receita com Predevet de (1mg/kg BID) e cloridrato de tramadol na dose de (4 mg/kg BID) e para ser encaminhado para cirurgia ortopédica.

No dia 14 de agosto de 2025, o animal retornou à clínica para a realização da cirurgia de luxação de patela, mas a ruptura de ligamento cruzado cranial (RLCC). No protocolo anestésico, foi utilizada dexmedetomidina na dose de 3 mg/kg e metadona na dose de 0,3 mg/kg por via intramuscular (IM) como medicação pré-anestésica (MPA). A indução anestésica foi realizada com propofol (4mg/kg, IV). A manutenção anestésica foi feita com isoflurano em circuito semifechado.

No pós-operatório, prescritas as seguintes medicações: Silmox (25 mg/kg, BID), tramadol (4 mg/kg, SID) e Meloxicam (0,1 mg/kg, SID), com as seguintes recomendações: Repouso, uso obrigatório do colar elizabetano, e limpeza do local da ferida cirúrgica com merthiolate spray e retirada dos pontos com 10 dias.

No dia 25 de agosto de 2025, a tutora retornou à clínica com o paciente para retirada dos pontos da ferida cirúrgica, que estava bem cicatrizada, porém o paciente ainda não estava apoiando o membro no chão. Foi recomendado a realização de fisioterapia e retorno com 30 dias. Porém no dia 8 de setembro, a tutora retornou com o paciente para a clínica apresentando dificuldade de andar em ambos os membros pélvicos, bastante desconforto e vocalização intensa.

No exame ortopédico, observou-se teste de gaveta negativo, sem presença de luxação de patela, paresia de membros posteriores, pulso femoral fraco e extremidades dos membros frias, sendo a principal suspeita clínica o tromboembolismo. Foi aplicado no dia metadona (0,3 mg/kg, SC) e onsior (1 mg/kg). O paciente foi encaminhado para o setor de imagem, onde foi visualizada a obstrução pelo trombo. Foram prescritas as seguintes medicações: Clopidogrel 18,7 mg (manipulado 1 comp. BID), e Rivaroxaban (0,5 mg/kg SID), sendo solicitados ecocardiograma e eletrocardiograma, radiografia de tórax e solicitado internamento.

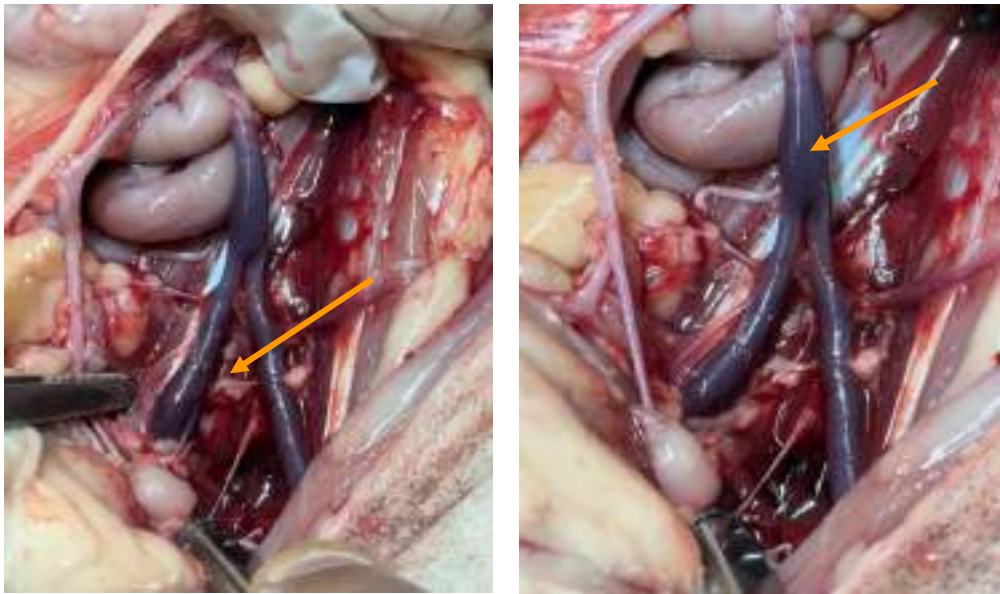
No dia 14 de setembro a tutora retornou relatando que não houve melhoras no quadro clínico, o animal recusava alimentação, apresentava emagrecimento progressivo desidratação profunda, disúria e hematúria, com piora na paresia.

A tutora não realizou o eletrocardiograma nem o ecocardiograma anteriormente solicitados. Foram realizados, então, uma nova ultrassonografia que indicou (presença de coágulos na bexiga e cistite importante), radiografia de tórax (estava alterações significativas) um novo hemograma com hemácias (6,7 Milh/mm³), HB (12 g/dl), HT (29%) V.C.M (43 fl), C.H.C.M (31 g/dl). No leucograma, observou-se leucocitose por neutrofilia, desvio à esquerda, eosinofilia absoluta, linfopenia relativa, plaquetas preservadas e proteínas plasmáticas (8,0 g/dl).

Foi realizada uma nova ultrassonografia onde foram vistas uma esplenomegalia, cistite com coágulo no lúmen retenção fecal. Diante da ausência de evolução clínica favorável, no dia 24 de setembro a tutora pela

realização da eutanásia do animal. Na sequência, realizou-se exame de necrópsia, com intuito de localizar o trombo.

Figura 2- visualização do trombo, durante a necropsia.



Fonte: Autor (2026).

O segundo relato é de um felino, macho aproximadamente 2 anos, sem raça definida (SRD) que foi encaminhado a uma clínica veterinária no município de Vitória do Santo Antão, Pernambuco, para a realização de exame de radiografia de pelve, com suspeita principal sendo fratura ou luxação pélvica, na radiografia não foi visto nenhuma fratura ou alteração óssea.

Figura 3 - Radiografia da região pélvica.



Fonte: Autor (2026).

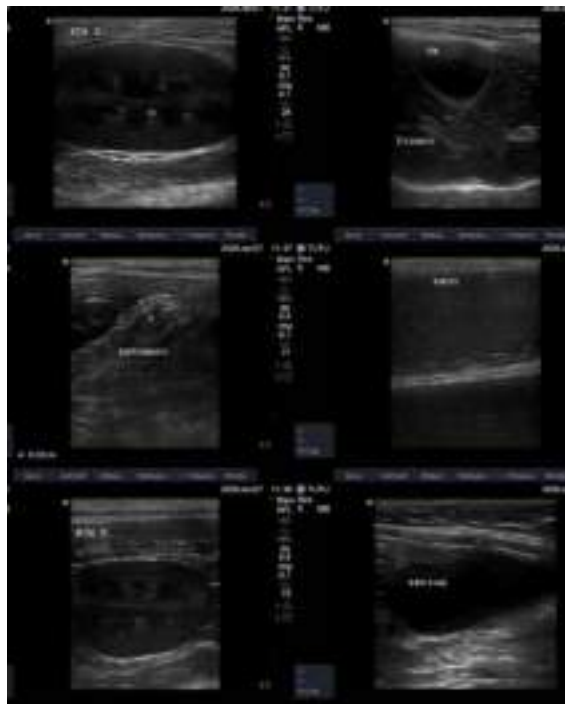
Anteriormente, o animal foi submetido ao procedimento cirúrgico de castração, e após uma semana do procedimento o paciente começou a apresentar vocalização intensa, sem apoio de ambos os membros pélvicos ao se movimentar pela casa, ficou menos ativo e não queria se alimentar, com as patas frias. Antes da realização do exame, havia sido medicado com dipirona (25mg/kg).

No retorno à clínica onde o animal havia sido atendido foram prescritas as seguintes medicações: Furolisin (2 mg/kg BID), Mirtz (2 mg /kg a cada 24 horas), e orientada a retornar caso houvesse alguma alteração.

No dia 24 de janeiro, devido a piora acentuada, tutora levou o animal em uma clínica 24 horas, as patas estavam cianóticas e estava com a vocalização mais intensa, na clínica foi administrado morfina (0,1 mg/kg SC) e orientada a fazer massagem e compressa morna nas patas afetadas e retornar a clínica que o atendeu.

No dia 26 de janeiro de 2026, foi realizada a ultrassonografia abdominal que havia sido solicitada. O membro já estava extremamente caótico, caindo os pelos do local e com odor fétido. No momento do exame de Doppler confirmou a ausência completa de fluxo sanguíneo em ambos os membros pélvicos constatando assim o tromboembolismo, e algumas outras alterações como esplenomegalia e hepatite.

Figura 4 - Imagem da ultrassonografia abdominal, esplenomegalia e alterações no fígado sugestivas de hepatite.



Fonte: Autor (2026).

Foi realizado também um hemograma onde o hemácias ($10,6 \text{ Milh/ mm}^3$), HB (17,6 g/dl), HT (53%), V.C.M (50 fl), C.H.C.M (33 g/dl), proteínas totais (10,4 g/dl), no leucograma foi observado leucocitose por neutrofilia relativa e absoluta, linfopenia relativa, plaquetas dentro dos valores de referência.

Foi instituída terapia emergencial com morfina e soros venosos com complexo vitamínico, aplicação de clexane (SC) e foram prescritos o bissulfato de clopidogrel (75 mg), cloridrato de tramadol (100mg).

O animal não respondeu o tratamento e não apresentou melhora no quadro clínico, veio a óbito em uma semana após o início do protocolo.

O terceiro relato em 4 de agosto de 2025, foi encaminhado a uma no município de Vitória do Santo Antão, Pernambuco, um felino, macho de 8 anos de idade, sem raça definida (SRD) para a realização de uma consulta ortopédica, com histórico de claudicação. Exame de radiografia da coluna lombar e dos membros posteriores direito e esquerdo, onde não evidenciou fratura.

Figura 5 – Radiografia do membro posterior esquerdo, sem fraturas identificadas.



Fonte: Autor (2026).

No exame clínico, o paciente apresentava mucosa normocorada, TPC de 2 segundos, linfonodos sem alteração, frequências cardíaca e respiratória dentro da normalidade, e aumento de volume da bexiga durante a palpação abdominal. O exame ortopédico revelou paresia de membros posteriores, reflexo de retirada presente, pulso femoral ausente no membro posterior direito, pulso femoral diminuído no membro posterior esquerdo e extremidades frias em ambos os membros.

Paciente foi encaminhado ao setor de imagem, onde foi realizada ultrassonografia abdominal, que confirmou o diagnóstico de tromboembolismo arterial. Após o diagnóstico foram prescritas Clopidogrel (18,7 mg manipulado SID) e Rivaroxabana (2,5 mg SID), com a solicitação de ecocardiograma e indicado internamento para estabilização de quadro clínico.

O paciente ficou internado em outro serviço veterinário. Devido à progressão da isquemia, desenvolveu necrose do membro posterior direito, sendo submetido à cirurgia de amputação do membro afetado; na última informação recebida, o paciente estava clinicamente bem.

No quarto relato, foi atendido em uma clínica veterinária no município de Vitória de Santo Antão, Pernambuco, um felino, macho, sem raça definida (SRD),

com aproximadamente 10 anos. O paciente apresentou início súbito de vocalização intensa e perda completa dos movimentos nos membros pélvicos. No exame clínico, observou-se paraplegia aguda, com membros pélvicos frios à palpação, compatível com quadro de isquemia arterial.

Foi instituída a analgesia com fármaco opióide e realizado encaminhamento para realização de exames complementares. O exame de ultrassonografia com Doppler identificou a presença de trombo compatível com o evento tromboembólico, diante disso, planejamento para realizar uma remoção cirúrgica do trombo, porém em radiografia torácica evidenciou formação sugestiva de neoplasia comprimindo o átrio esquerdo, e o ecocardiograma revelou presença de trombos intracardíacos adicionais.

Figura 6 – Ecocardiograma com presença de trombos intracardíacos.



Fonte: Autor (2026).

Diante do prognóstico considerado reservado a ruim, da gravidade do quadro e da possibilidade iminente de novos êmbolos, optou-se, em comum acordo com o tutor, pela realização da eutanásia do paciente.

O quinto relato, foi encaminhado a clínica veterinária, no município de Vitória do Santo Antão, Pernambuco, um felino, fêmea 4 anos de idade, sem raça definida (SRD) para a realização de uma consulta ortopédica, após atendimento inicial em outra unidade veterinária e realização de radiografia com suspeita de algum trauma, estava sob terapia com Maxcam.

No exame clínico paciente apresenta mucosa normocorada, TPC: 2 segundos, linfonodos sem alteração, frequência cardíaca e frequência respiratória dentro das normalidades. No exame ortopédico, evidenciou paresia de membros posteriores, reflexo de retirada presente, pulso de femoral ausente em membro posterior direito e pulso femoral diminuído em membro posterior esquerdo, extremidades frias em ambos os membros. Após a realização da consulta o paciente foi encaminhado ao setor de imagem, onde realizada ultrassonografia abdominal, a ausência de fluxo sanguíneo arterial periférico foi confirmada pela ultrassonografia com Doppler colorido, confirmou a interrupção do aporte sanguíneo nos membros pélvicos na bifurcação da artéria aorta abdominal, fechando diagnóstico tromboembolismo.

Figura 7 – Ultrassonografia do membro pélvico sem fluxo



sanguíneo

Fonte: Autor (2026).

No ecocardiograma não evidenciou alterações estruturais ou cardiomiopatias pré-existentes, além disso foram solicitados hemograma e perfil bioquímico, que não foram autorizados pela tutora.

Figura 8 – Função sistólica e diastólica preservadas. Câmaras, paredes e válvulas preservadas



Fonte: Autor (2026).

Após o diagnóstico foram prescritas as medicações Clopidogrel (18,7 mg manipulado SID) e Rivaroxaban (2,5 mg SID) e Cronidor (12 mg BID).

Mesmo após o início do protocolo, o animal teve uma piora do quadro clínico vindo a óbito dentro do período de internamento de 24 horas.

O presente relato foi encaminhado ao comitê de ética de experimentação animal (CEUA) e aprovado sob protocolo nº 025/2026.

3 DISCUSSÃO

O tromboembolismo arterial (TEA) em felinos é um dos maiores desafios clínicos. Segundo descrito em literatura, as taxas de sobrevivência são baixas, com prognóstico desfavorável e alta recorrência, quase sempre levando a eutanásia do animal (Santiago *et al.*, 2018; Araújo *et al.*, 2022). A fisiopatologia envolve a tríade de Virchow: estase sanguínea, lesão endotelial e hipercoagulabilidade

(Durão, 2020). Nesse estudo nenhum dos quatro casos tinham doenças cardíacas já existentes.

No presente estudo, chama a atenção o fato de que a maioria dos casos descritos não apresentava histórico ou evidência clínica de uma doença cardíaca preexistente subjacente, o que diverge da associação comum com a cardiomiopatia felina. Apesar disso, os pacientes apresentavam os mesmos sinais clínicos de TEA como cianose, dor no membro, desidratação e membros frios, tornando o diagnóstico desafiador e o prognóstico mais complicado (Lino, 2015; Avelino e Espírito Santo, 2018).

Segundo Araújo *et al.* (2022), o exame ultrassonográfico auxilia na observação do trombo alojado no interior dos vasos. Todavia, a não visualização, não descarta a possibilidade de uma doença ativa, ainda mais se o quadro clínico ultrapassar de 24 horas. Nos casos relatados, a ultrassonografia foi indispensável para fechamento do diagnóstico mesmo os pacientes tendo uma evolução clínica maior de 24 horas.

A dor intensa é considerada uma das principais manifestações clínicas do tromboembolismo arterial felino, sendo causada pela isquemia tecidual decorrente da interrupção do fluxo sanguíneo. Dessa forma, o controle analgésico torna-se uma etapa fundamental do tratamento. Segundo Araújo *et al.* (2022), opioides como metadona, fentanil e buprenorfina são amplamente recomendados para o manejo da dor nesses pacientes, proporcionando analgesia eficaz e melhorando o conforto do animal durante o tratamento. A literatura também destaca que a analgesia deve ser instituída precocemente, associada à terapia antitrombótica e ao suporte clínico adequado. Nos casos descritos neste estudo, a analgesia foi instituída como parte do protocolo terapêutico, visando minimizar o desconforto causado pela isquemia e pela inflamação associadas ao tromboembolismo.

Os quadros de tromboembolismo em gatos têm indicação de iniciar uma terapia antitrombótica dupla, associando clopidogrel é um inibidor do fator Xa, podendo ser a rivaroxabana como escolha (Lo *et al.*, 2022). Nos casos descritos, foi iniciado com as duas medicações na tentativa de não formar mais trombos. Segundo o estudo de Lo *et al.* (2022), a associação de clopidogrel e rivaroxabana foi superior a outros tratamentos clínicos instituídos. O principal efeito adverso descrito com a terapia acima, são hemorragias por diversos sítios (hematúria,

hematoquezia, hematêmese dentre outros). A paciente não apresentou nenhum efeito adverso após o início da terapia clínica, e não houve melhora no quadro clínico.

A intervenção cirúrgica radical por meio da amputação mostrou-se uma alternativa viável e curativa em um dos casos, atuando na eliminação do foco de necrose isquêmica e da toxemia decorrente da reperfusão. Desse modo, o procedimento foi uma medida necessária para aliviar a dor do paciente (Morais et al., 2024). Após a remoção do membro, o paciente apresentou recuperação satisfatória, mantendo seu estado clínico estável.

A progressão da TEA com desfecho trágico é relatada como evento esperado, visto o prognóstico desfavorável em casos de prolongamento dos sinais clínicos com retardo no tratamento (Schaefer et al., 2020).

Além dos aspectos clínicos, diagnóstico, tratamento e prognóstico destaca-se a relevância epidemiológica desses quatro casos em Vitória de Santo Antão-PE traz uma contribuição prática importante. Ao descrever a trajetória dos pacientes da chegada com dor intensa até os desfechos após as condutas terapêuticas fica evidente que a sobrevivência não depende apenas da medicação, mas da rapidez com que o clínico identifica os sinais e inicia o suporte analgésico e antitrombótico. Além disso, reforçar o papel da ultrassonografia como confirmadora do diagnóstico, mesmo em casos tardios, oferece um norte para outros profissionais da região. Em última análise, compartilhar esses dados ajuda a alinhar expectativas com os tutores e fortalece o manejo clínico diante de uma condição que, historicamente, impõe um prognóstico reservado e decisões difíceis no dia a dia da clínica.

4 CONCLUSÃO

O tromboembolismo em felinos consolidou-se como uma emergência de alta mortalidade e prognóstico geralmente desfavorável. Conforme evidenciado pelos casos acompanhados, os pacientes apresentaram um padrão clínico consistente, caracterizado por início súbito de dor intensa, vocalização, paresia ou paralisia, extremidades frias e ausência de pulso femoral. A falta de histórico de cardiopatia nesses animais reforça que a suspeita deve basear-se prontamente nos achados clínicos, sendo a ultrassonografia uma ferramenta

fundamental para a confirmação diagnóstica. Contudo, apesar da instituição de protocolos analgésicos e antitrombóticos, a resposta terapêutica mostrou-se limitada, ocorrendo a sobrevivência de apenas um animal após a amputação do membro. Esse cenário ressalta a gravidade da afecção e a premência de um diagnóstico precoce, além da necessidade de uma comunicação clara com os tutores sobre as limitações do tratamento e o prognóstico reservado.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, V. M. J. *et al.* Tromboembolismo arterial felino: revisão de literatura. **Atualidades na Saúde e Bem-Estar Animal**, [s. l.], v. 1, p. 156-168, 2022.

AVELINO, R. M. R.; ESPÍRITO SANTO, M. G. Tromboembolismo pulmonar e a sua mortalidade: uma revisão sistemática. In: **SEMPESQ – Semana de Pesquisa da Unit-Alagoas**, 6., 2018, Alagoas. Anais [...]. Alagoas: Unit, 2018.

COUTO, C. G. Distúrbios da hemostasia. In: NELSON, R. W. **Medicina interna de pequenos animais**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 1258-1259.

CRUZ, B. G. *et al.* Arterial thromboembolism in 45 cats: A retrospective study (2010-2020). **Journal of Feline Medicine and Surgery**, [s. l.], v. 24, n. 3, p. 120-130, 2022.

DURÃO, M. P. Cardiomiopatia hipertrófica e tromboembolismo arterial em felinos. **Revista Lusófona de Ciência e Medicina Veterinária**, Lisboa, v. 12, n. 1, p. 45-58, 2020.

EBERLÉ, O. *et al.* Ultrasonographic findings of feline aortic thromboembolism. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, [s. l.], v. 24, n. 12, p. 588–594, 2022.

GREEN, H. W. Anticoagulant and antiplatelet therapy in the cat. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 38, n. 6, p. 1197-1207, 2008

HASSAN, M. H. *et al.* Feline aortic thromboembolism: presentation, diagnosis, and treatment outcomes of 15 cats. **Open Veterinary Journal**, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 340–346, 2020.

HOGAN, F. D. Feline Cardiogenic Arterial Thromboembolism Prevention and Therapy. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, [s. l.], v. 47, n. 5, p. 1065-1082, 2017.

HOGAN, F. D.; BRAINARD, B. M. Secondary prevention of cardiogenic arterial thromboembolism in the cat: the double-blind, randomized, positive-controlled feline arterial thromboembolism; clopidogrel vs. Aspirin trial. **Journal of Veterinary Cardiology**, [s. l.], v. 17, n. 4, p. 306-317, 2015.

KOORS, T. *et al.* How to handle feline aortic thromboembolism. **Veterinary Medicine**, [s. l.], v. 105, n. 11, p. 504-512, 2010.

LINO, J. M. C. N. S. R. **Profilaxia do tromboembolismo arterial na cardiomiopatia hipertrófica felina**. 2015. 102 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2015.

LO, S. T. *et al.* Dual therapy with clopidogrel and rivaroxaban in cats with thromboembolic disease. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, [s. l.], v. 24, n. 4, p. 277-283, 2022.

MOISE, N. S. Thromboembolism in the Cat. In: **World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings**, 30., 2005, Mexico City. Proceedings [...]. Mexico City: WSAVA, 2005.

MORAIS, E. C. *et al.* Tromboembolismo venoso: do diagnóstico ao tratamento. **Revista Ibero-americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 310-319, 2024.

OCARINO, N. M. *et al.* Sistema Cardiovascular. In: SANTOS, R. L.; ALESSI, A. C. **Patologia veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro: Roca, 2016. p. 45-102.

OLIVEIRA, G. D. FARIA, V. P.; OLIVEIRA, L. R. I. Descrição morfométrica da anatomia cardíaca canina e humana: proximidades e distanciamentos. **Pubvet**, [s. l.], v. 13, n. 6, a 355, p. 1-7, jun. 2019.

OLIVEIRA, G. D.; FARIA, V. P.; OLIVEIRA, L. R. I. Evaluation of rivaroxaban for the prevention of arterial thromboembolism in cats. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, [s. l.], v. 32, n. 2, p. 210-218, 2022.

POUZOT-NEVORET, C. *et al.* Infrared thermography: a rapid and accurate technique to detect feline aortic thromboembolism. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, [s. l.], v. 20, n. 8, p. 780-785, 2018.

QUINTANA, R. B. **Tromboembolismo aórtico em felinos**: revisão de literatura. 2013. 44 p. Monografia (Especialização em Clínica Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais) – Fundação Educacional Jayme de Altavila, Porto Alegre, 2013.

SANTIAGO, R. B. *et al.* Tromboembolismo arterial em gatos: revisão de literatura e relato de caso. **Investigação**, Franca, v. 17, n. 1, p. 10-16, 2018.

SMITH, S. A.; TOBIAS, A. H. Feline Arterial Thromboembolism: an update. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, [s. l.], v. 34, n. 5, p. 1245-1271, 2004.

SCHAEFER, E. *et al.* Feline arterial thromboembolism: Diagnosis and management. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, [s. l.], v. 42, n. 8, p. 15-25, 2020.

VIANA, Flávia Façanha. **Aspectos fundamentais do tromboembolismo em felinos**: revisão de literatura e relato de caso. 2011. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

**SOBREVIDA EM CÃO COM OSTEOSARCOMA APENDICULAR
SUBMETIDO À AMPUTAÇÃO ASSOCIADA À QUIMIOTERAPIA- RELATO
DE CASO**

**SURVIVAL IN A DOG WITH APPENDICULAR OSTEOSARCOMA
SUBMITTED TO AMPUTATION ASSOCIATED WITH CHEMOTHERAPY- A
CASE REPORT**

Anielly Dayanne da Silva Siqueira¹

Usman Abdulhadi Usman²

Ana Greice Borba Leite²

RESUMO

O osteossarcoma é uma neoplasia maligna de origem mesenquimal caracterizada pela produção de matriz osteoide por células neoplásicas, sendo o tumor ósseo maligno mais comum em cães e apresentando comportamento biológico altamente agressivo e elevada capacidade metastática, especialmente pulmonar. O diagnóstico se baseia na associação entre sinais clínicos, exames de imagem e confirmação histopatológica, sendo a radiografia o exame inicial utilizado, podendo evidenciar padrões líticos, proliferativos ou mistos, além de alterações como reação periosteal e fraturas patológicas. Este trabalho tem como objetivo relatar um caso de osteossarcoma apendicular em um cão sem raça definida (SRD), destacando a abordagem terapêutica adotada. O paciente foi atendido com histórico de claudicação e aumento de volume na região da

¹ Discente do curso de Medicina Veterinária; UNIFACOL; aniellyd.silva@unifacol.edu.br

² Docente do curso de Medicina Veterinária; UNIFACOL; elhaded@gmail.com, <mailto:ana.leite@unifacol.edu.br>

articulação do tarso em membro posterior direito em membro, levantando-se a suspeita de processo neoplásico de origem óssea. A investigação diagnóstica baseou-se em exames laboratoriais e de imagem, que evidenciaram alterações compatíveis com afecções ósseas de caráter agressivo, incluindo anemia normocítica normocrômica, alterações leucocitárias, elevação da fosfatase alcalina e achados radiográficos sugestivos de fratura patológica associada à lise óssea. O diagnóstico definitivo foi estabelecido por meio de exame histopatológico do fragmento ósseo coletado durante o procedimento cirúrgico, confirmando osteossarcoma osteoblástico grau I. O tratamento instituído baseou-se em abordagem multimodal, incluindo intervenção cirúrgica e terapia adjuvante, visando o controle da doença e melhora da qualidade de vida. Observou-se que a conduta adotada contribuiu para o aumento da sobrevida do paciente, mesmo diante do caráter agressivo da neoplasia. Conclui-se que o diagnóstico precoce aliado à terapia multimodal é fundamental para melhores prognósticos em casos de osteossarcoma canino.

Palavras-chave: Neoplasia óssea; Qualidade de vida; Metástase; Oncologia; Canino.

ABSTRACT

Osteosarcoma is a malignant neoplasm of mesenchymal origin characterized by the production of osteoid matrix by neoplastic cells. It is the most common primary malignant bone tumor in dogs and exhibits highly aggressive biological behavior with a high metastatic potential, particularly to the lungs. Diagnosis is based on the combination of clinical signs, imaging studies, and histopathological confirmation. Radiography is the most commonly used initial diagnostic tool and may reveal lytic, proliferative, or mixed patterns, as well as changes such as periosteal reaction and pathological fractures. This study aims to report a case of appendicular osteosarcoma in a mixed-breed dog, highlighting the therapeutic approach adopted. The patient presented with a history of lameness and limb swelling, raising suspicion of a bone-origin neoplastic process. Diagnostic investigation was based on laboratory and imaging exams, which revealed

findings consistent with aggressive bone disease, including normocytic normochromic anemia, leukocyte alterations, increased alkaline phosphatase levels, and radiographic findings suggestive of a pathological fracture associated with bone lysis. The definitive diagnosis was established through histopathological examination of the bone fragment collected during the surgical procedure, confirming a grade II osteoblastic osteosarcoma. The treatment was based on a multimodal approach, including surgical intervention and adjuvant therapy, aiming to control the disease and improve quality of life. It was observed that the adopted management contributed to increased patient survival, despite the aggressive nature of the neoplasm. In conclusion, early diagnosis combined with multimodal therapy is essential for achieving better prognostic outcomes in cases of canine osteosarcoma.

Keywords: Bone neoplasia; Quality of life; Metastasis; Oncology; Canine.

1 INTRODUÇÃO

As neoplasias estão entre as principais causas de morbidade e mortalidade na clínica de pequenos animais, representando um desafio constante na Medicina Veterinária. Caracterizam-se por crescimento celular desordenado, multifatorial e complexo, decorrente de alterações genéticas e epigenéticas, frequentemente associadas a fatores ambientais. Os tumores ósseos primários estão entre as principais neoplasias de origem mesenquimal, marcados pela agressividade biológica e pelo impacto significativo na qualidade de vida dos pacientes (Meuten, 2017).

O osteossarcoma (OSA) é a neoplasia óssea primária mais frequentemente diagnosticada, quando comparada às demais neoplasias do tecido ósseo. Apresenta ocorrência tanto em seres humanos quanto em animais, entretanto, é significativamente mais prevalente em cães, com incidência estimada até 50 vezes maior nessa espécie (Gardinalli; Martelli, 2015). De acordo com estudos, o osteossarcoma representa aproximadamente 85% dos tumores ósseos malignos em cães. A doença caracteriza-se por comportamento biológico altamente agressivo, associado à elevada capacidade metastática.

Estima-se que cerca de 80% dos cães já apresentem micrometastases pulmonares no momento do diagnóstico, mesmo quando elas não são detectáveis por exames de imagem convencionais (Rocha, 2022).

Os osteossarcomas podem ser classificados de acordo com a localização anatômica da lesão em apendicular, axial e extraesquelético. A forma apendicular é a mais frequente, acometendo principalmente ossos longos, como rádio, úmero, tíbia e fêmur (Santos *et al.*, 2021). O osteossarcoma axial, por sua vez, envolve estruturas como vértebras, costelas, ossos cranianos e ossos da pelve, apresentando particularidades diagnósticas e terapêuticas. Já o osteossarcoma extraesquelético corresponde a neoplasias de origem mesenquimal caracterizadas pela produção de matriz osteoide, porém sem envolvimento primário do tecido ósseo, sendo uma apresentação rara na rotina clínica (Rocha, 2022).

Entre os fatores predisponentes, destacam-se raça, idade e sexo. O osteossarcoma apresenta maior incidência em cães de grande porte e gigante, sendo descrito em raças como Rottweiler, Dogue Alemão, São Bernardo, Doberman, Golden Retriever e Pastor Alemão (Teixeira *et al.*, 2010). Alterações genéticas envolvendo genes supressores tumorais e reguladores do ciclo celular têm sido associadas à maior susceptibilidade nessas populações. Em relação à idade, a doença é mais comum em animais adultos e idosos, especialmente entre 6 e 9 anos, embora exista descrição de distribuição bimodal, com menor pico em cães jovens. Quanto ao sexo, alguns estudos demonstram discreta predominância em machos, ainda que não haja consenso na literatura (Edmunds *et al.*, 2023).

Do ponto de vista histopatológico, o osteossarcoma caracteriza-se por intensa atipia celular, elevado pleomorfismo, heterogeneidade morfológica e alta atividade mitótica. A neoplasia tem origem, na maioria dos casos, na região metafisária dos ossos longos, inicialmente na cavidade medular, com posterior progressão para a superfície óssea e comprometimento cortical. A produção da matriz osteoide pelas células neoplásicas constitui critério fundamental para o diagnóstico histológico, podendo haver ainda formação da matriz condroide ou fibrosa, determinando diferentes subtipos morfológicos (Zachary, 2016).

De acordo com as características histomorfológicas predominantes, o osteossarcoma pode ser classificado em diferentes variantes, incluindo os

subtipos osteoblástico, condroblástico, fibroblástico, telangiectásico e de células gigantes. Essa classificação baseia-se no tipo de matriz extracelular produzida e no padrão celular predominante, refletindo a heterogeneidade biológica da neoplasia e podendo influenciar aspectos prognósticos e terapêuticos (Jubb; Kennedy; Palme, 2015).

Clinicamente, os sinais variam conforme a localização anatômica da lesão. Nos casos apendiculares observa-se principalmente dor intensa, aumento de volume local, edema de tecidos adjacentes e claudicação progressiva. Fraturas patológicas podem ocorrer em decorrência da fragilidade óssea. Já nas apresentações axiais, os sinais clínicos podem incluir disfagia, sialorreia, deformidades faciais e alterações neurológicas por compressão medular (Rocha, 2022).

O diagnóstico do osteossarcoma em cães baseia-se na associação entre histórico clínico, exame físico e exames complementares de imagem, sendo a radiografia o método inicial mais empregado na avaliação das lesões ósseas. As alterações radiográficas são observadas predominantemente na metáfise de ossos longos do esqueleto apendicular, com maior frequência em membros torácicos, especialmente em rádio distal e úmero proximal.

Os padrões radiográficos podem ser classificados em lítico, proliferativo/esclerótico ou misto, sendo comuns achados como reação periosteal em “raios de sol” e formação do triângulo de Codman, decorrente da elevação do periósteo. Apesar de sugestivos, tais achados não são patognomônicos, tornando indispensável a confirmação diagnóstica por meio de exame citológico ou, preferencialmente, histopatológico, obtido por punção aspirativa por agulha fina (PAAF) ou biópsia óssea.

O tratamento do osteossarcoma é fundamentado na associação de abordagem local e sistêmica. A amputação é considerada a principal terapia local nos casos apendiculares, proporcionando controle da dor e remoção da massa tumoral primária. Entretanto, devido à elevada taxa de disseminação metastática precoce, torna-se indispensável a instituição de quimioterapia adjuvante (Withrow; Vail; Page, 2019). Entre os protocolos quimioterápicos mais utilizados no tratamento do osteossarcoma canino destacam-se os agentes derivados da platina, como a cisplatina e a carboplatina, além da doxorrubicina, empregadas isoladamente ou em protocolos combinados. Esses fármacos atuam de forma

inespecífica no ciclo celular, promovendo dano ao DNA e inibindo a proliferação das células neoplásicas.

A quimioterapia adjuvante tem como principal objetivo retardar o desenvolvimento de metástases pulmonares, que representam o principal fator limitante da sobrevida nesses pacientes. A associação dessas modalidades terapêuticas tem demonstrado aumento significativo no tempo livre de doença e na sobrevida global quando comparada ao tratamento cirúrgico isolado, reforçando a importância da abordagem multimodal no manejo do osteossarcoma canino (Rocha, 2022).

Diante do caráter maligno e da elevada taxa de disseminação metastática, o osteossarcoma canino permanece como um dos maiores desafios da oncologia veterinária, tornando imprescindível a adoção de estratégias terapêuticas multimodais que visem não apenas o controle local da doença, mas principalmente o aumento da sobrevida e a melhoria da qualidade de vida dos pacientes (Zanardi *et al.*, 2025).

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo realizar um estudo sobre o impacto da associação entre amputação e quimioterapia na sobrevida de cães diagnosticados com osteossarcoma.

2 RELATO DE CASO

O presente relato foi encaminhado à Comissão de Ética no uso de animais, sendo aprovado sob o protocolo interno CEUA-UNIFACOL nº 024/2026, atendendo às normas estabelecidas pelo CONCEA e pela legislação vigente.

No dia 18 de maio de 2024, foi atendido em uma clínica veterinária, localizada na cidade de Recife–PE, um cão, sem raça definida (SRD), macho, oito anos de idade, castrado, com peso de 13,7 kg. Durante a anamnese, a tutora relatou que o animal apresentava claudicação no membro posterior direito associada a aumento de volume na região. Segundo a tutora, o paciente se alimentava, urinava e defecava normalmente, sem histórico prévio de trauma ou queda.

No exame físico, o animal apresentava parâmetros vitais dentro dos limites fisiológicos, temperatura retal de 38,3º C, frequência cardíaca 120 bpm,

frequência respiratória 25 rpm e ausculta cardiopulmonar sem alteração aparente. No exame clínico, foi identificado aumento de volume na região da articulação do tarso em membro posterior direito (Fig. 1), acompanhado de dor e sensibilidade à palpação. Os linfonodos axilar, submandibular e poplíteo apresentavam-se reativos bilateralmente, mucosas hipocoradas, palpação abdominal sem alterações.

Figura 1 – Aumento de volume na região da articulação do tarso em membro posterior direito de cão (seta), observado durante o exame clínico inicial, associado à claudicação e dor à palpação, sugestivo de processo neoplásico de origem óssea.



Fonte: Arquivo Pessoal (2024).

Diante dos achados clínicos, levantou-se a suspeita de processo neoplásico, possivelmente de origem óssea. Foram solicitados exames complementares, incluindo hemograma completo com pesquisa de hemoparasitas e exames bioquímicos séricos (ALT, AST, creatinina, ureia e fosfatase alcalina). No hemograma, foram observadas anemia normocítica normocrômica, linfopenia absoluta, neutrofilia relativa e discreta formação de rouleaux eritrocitário, com pesquisa de hemoparasitas negativa. Esses achados são compatíveis com o quadro clínico apresentado pelo paciente, especialmente

considerando a presença de mucosas hipocoradas.

Nos exames bioquímicos, observou-se elevação da fosfatase alcalina (FA), com valor de 288,48 U/dL, acima dos limites de referência(137,7 U/dL). Diante do quadro anêmico, foi indicada a realização de transfusão sanguínea como medida de suporte, visando estabilizar o paciente para o procedimento cirúrgico. No entanto, a tutora não autorizou a realização da transfusão por motivos religiosos.

No dia 24 de maio de 2024, após a avaliação dos resultados dos exames laboratoriais, foi instituída terapia medicamentosa de suporte. Em virtude da presença de anemia e elevação dos níveis de fosfatase alcalina. Para suporte hematológico, foi prescrito Metacell® Pet na dose de 1,5 mL a cada 12 horas, durante 30 dias. Adicionalmente, visando suporte hepatoprotetor, foi instituído o uso de Hep-Nutrisana na dose de 1 comprimido a cada 24 horas, também pelo período de 30 dias. O paciente já estava sendo medicado com dipirona e prednisona, prescritas previamente por outro profissional. Nesse mesmo dia o paciente apresentou piora do quadro clínico, com aumento da inflamação no membro acometido, presença de edema evidente e odor fétido relatado pela tutora (Fig. 2AB). No dia 27 de maio, o animal apresentou prostração e inapetência.

Figura 2 – A) Vista laterolateral do membro posterior direito evidenciando aumento (seta) após intervalo de seis dias da consulta inicial. B) Vista craniocaudal do mesmo membro, demonstrando progressão do aumento de volume e intensificação do processo inflamatório, sugestivo de neoplasia óssea agressiva (seta).



Fonte: Arquivo Pessoal (2024).

Em 29 de maio, a tutora relatou melhora clínica, com retorno do apetite, ingestão alimentar adequada, além de micção e defecação normais, embora o animal ainda apresentasse limitação de movimentos.

Para confirmação diagnóstica da suspeita neoplásica, foi solicitado a realização de biópsia óssea associada à radiografia torácica para investigação de metástases. Contudo, devido a limitações financeiras da tutora, apenas a radiografia foi realizada. No exame radiográfico torácico não foram observados sinais de metástase pulmonar (Fig. 3). Já na radiografia do membro posterior direito, observou-se área compatível com fratura patológica, provavelmente decorrente do enfraquecimento ósseo provocado pela neoplasia (Fig. 4)

Figura 3 – Radiografia torácica de cão em projeção ventrodorsal, realizada para avaliação de possível metástase pulmonar, não sendo observadas massas ou nódulos pulmonares sugestivos de disseminação metastática.



Fonte: Arquivo Pessoal (2024).

Figura 4 – Radiografia do membro posterior direito de cão em projeção latero lateral, evidenciando área compatível com fratura patológica (seta), possivelmente decorrente do enfraquecimento ósseo associado ao processo neoplásico.



Fonte: Arquivo Pessoal (2024).

Diante da condição clínica, foi indicada a amputação do membro afetado, pois era sugestivo de osteossarcoma. O procedimento cirúrgico foi agendado para o dia 01 de junho de 2024, às 18h, sendo instituído jejum alimentar a partir das 11h e restrição hídrica a partir das 16h. A amputação do membro posterior direito foi realizada conforme planejado. Durante o procedimento, foi coletado material por meio de biópsia excisional do fragmento ósseo removido. Após a cirurgia, o paciente foi encaminhado para internamento a fim de garantir monitoramento e suporte intensivo. No período pós-operatório, foram instituídas

as seguintes medicações: ceftriaxona, meloxicam, tramadol, dipirona, além de suplementação com Bionew® e fluidoterapia. No dia 02 de junho de 2024, foram repetidos os exames hematológicos e bioquímicos, sendo constatado que o quadro de anemia permanecia crítico, visto que os valores de referência das hemácias, hemoglobina e hematócrito estavam acima do limite.

No dia 03 de junho o médico veterinário responsável manteve a recomendação de transfusão sanguínea, porém a tutora optou por iniciar tratamento com eritropoietina (Hemax), em outra clínica. No dia 04 de junho de 2024, o paciente já apresentava melhora do estado geral e voltou a se alimentar adequadamente.

No dia 19 de junho, foi liberado o resultado do exame histopatológico do material coletado, confirmando o diagnóstico de osteossarcoma osteoblástico grau I, esta classificação indica um nível intermediário de malignidade, com moderado pleomorfismo celular, atividade mitótica variável e produção significativa de matriz osteoide. Apesar de não representar o grau mais elevado, o osteossarcoma de grau I ainda apresenta comportamento biologicamente agressivo, com alto potencial de invasão local e capacidade metastática precoce, principalmente para os pulmões. Diante disso, foi sugerido o início da quimioterapia adjuvante, com o objetivo de reduzir a probabilidade de metástases e auxiliar no controle sistêmico da neoplasia. No entanto, não houve retorno para continuidade do acompanhamento clínico e terapêutico do paciente.

No dia 03 de agosto de 2024, a tutora entrou em contato relatando o surgimento de aumento de volume na região da diáfise no membro posterior esquerdo (Fig.5). Diante da progressão da doença, foi instituído tratamento quimioterápico com protocolo à base de carboplatina intravenosa, administrada lentamente durante aproximadamente 20 minutos, com intervalos de 21 dias entre as sessões (tabela 1).

Figura 5 – Aumento de volume na região da diáfise em membro posterior esquerdo de cão(seta), sugestivo de processo metastático neoplásico de origem óssea.





Fonte: Arquivo Pessoal (2024).

Tabela 1 – Protocolo quimioterápico instituído, composto por quatro sessões com carboplatina.

SESSÃO	DOSE
1ª sessão	300 mg/m ²
2ª sessão	300 mg/m ²
3ª sessão	300 mg/m ²
4ª sessão	300 mg/m ²

Fonte: Adaptado de Usman(2026).

Após o início da quimioterapia, o animal manteve-se estável por determinado período. Contudo, após sofrer uma queda da escada, foi realizada nova avaliação radiográfica (Fig. 6), na qual foi visualizado fratura no membro posterior esquerdo, região da tíbia, que já apresentava aumento de volume. Concluiu-se que o osso encontrava-se fragilizado em decorrência do processo neoplásico.

Figura 6 – Radiografia do membro posterior esquerdo de cão em projeção craniocaudal, evidenciando área compatível com fratura na região da tíbia (seta), decorrente do enfraquecimento ósseo associado ao processo

neoplásico.



Fonte: Arquivo Pessoal (2024).

Diante desse quadro, o animal foi submetido a uma segunda cirurgia de amputação, desta vez do membro posterior esquerdo. Novos exames laboratoriais foram realizados em 20 de setembro de 2024, conforme tabela (02 e 03), apresentou eritrograma dentro dos valores de referência. No leucograma, os leucócitos totais encontravam-se dentro da normalidade, entretanto observou-se neutrofilia relativa associada à linfopenia e monocitose relativa, alterações compatíveis com resposta inflamatória e estresse, frequentemente associados a processos neoplásicos.

Tabela 2 – Resultados do hemograma

PARAMETRO	UNIDADE	RESULTADO	REFERÊNCIA
Hemácias	milhões/mm ³	6,4	5,5-8,5
Hemoglobina	g%	14,0	12-18
Hematócrito	%	42	37-55
VCM	μ ³	65,63	60-77
CHCM	%	33,33	30-36
Plaquetas	milhões/mm ³	395.000	200000-500000
Proteínas plasmáticas totais	g/dL	7,7	5,5-8

Fonte: Elaborada pela autora, 2026

Tabela 3 – Resultados do Leucograma

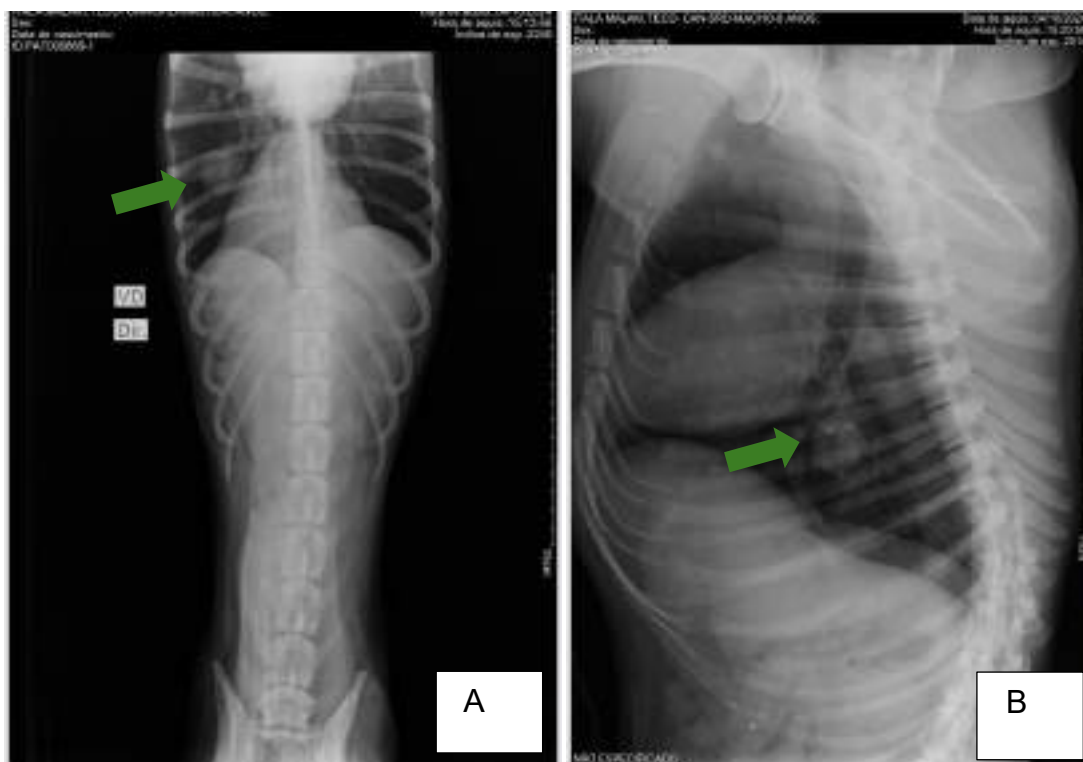
CÉLULAS	%	ABSOLUTO	REFERÊNCIA % / absoluto
Leucocitos	-	8.300 cel/mm3	6000-17000
Metamielócitos	0	0	0 / 0
Bastonetes	0	0	0-3 / 0-300
Segmentados	79	6557	50-64 / 3000-11000
Eosinófilos	1	83	2-10 / 100-1250
Basófilos	0	0	0/0
Linfócitos	8	664	17-28/1000-4800
Monócitos	12	996	2-8 / 150-1350

Fonte: Elaborada pela autora, 2026

O procedimento cirúrgico de amputação foi realizado em 27 de setembro de 2024, no início de outubro, foram realizados exames de imagem, no qual foi

diagnosticado metástase pulmonar (Fig. 7).

Figura 7 – A) Radiografia de tórax em projeção ventrodorsal, evidenciando nódulo metastático pulmonar (seta). B) Radiografia de tórax em projeção laterolateral direita, evidenciando nódulo metastático pulmonar (seta).



Fonte: Arquivo Pessoal (2024).

No período pós-operatório, o paciente apresentou quadro clínico estável (Fig. 8). No início de outubro de 2024, a tutora relatou que o animal havia recebido uma cadeira de rodas e estava em processo de adaptação à nova rotina (Fig. 9).

Figura 8 – Paciente no período pós-operatório imediato, apresentando quadro clínico estável.



Fonte: Arquivo Pessoal (2024)

Figura 9 – Paciente utilizando cadeira de rodas, em processo de adaptação à nova condição locomotora.



Fonte: Arquivo Pessoal (2024).

Em novembro de 2024, o paciente passou a apresentar episódios intermitentes de prostração, alternando períodos de aparente normalidade com momentos de instabilidade clínica. No dia 15 de dezembro de 2024, o animal veio a óbito, sendo diagnosticado, além da neoplasia, com infecção por *Ehrlichia* spp., agente etiológico da erliquiose canina.

3 DISCUSSÃO

A literatura descreve maior ocorrência de osteossarcoma em cães de grande e gigante porte, com predisposição relatada em raças como Rottweiler, Dogue Alemão, São Bernardo Doberman, Golden Retriever e Pastor Alemão (Rocha, 2022). Entretanto, embora exista essa predisposição racial e de porte, a neoplasia óssea não se restringe a esses grupos, podendo também acometer cães sem raça definida.

No presente relato, o paciente diagnosticado com osteossarcoma era um cão sem raça definida (SRD), fato que diverge do perfil epidemiológico mais frequentemente descrito, evidenciando que a doença também deve ser considerada como diagnóstico diferencial em cães de diferentes origens genéticas. Além disso, a doença acomete principalmente animais adultos e idosos geralmente entre seis e nove anos, havendo discreta predominância em machos, característica observada no presente relato, no qual o paciente se enquadra no perfil descrito na literatura.

Em relação à localização anatômica, o osteossarcoma pode ocorrer no esqueleto apendicular, axial ou extraesquelético, sendo a forma apendicular a mais frequentemente observada na rotina clínica, sendo os membros torácicos os mais acometidos comparado ao pélvico (Daleck, Fonseca e Canola, 2016). No presente relato a neoplasia foi identificada nos membros posteriores em região de diáfise e articulação do tarso.

Em relação ao diagnóstico, o osteossarcoma é estabelecido por meio da associação entre sinais clínicos, exames de imagem e confirmação histopatológica, na maioria dos casos é realizado pela técnica de Punção Aspirativa por Agulha Fina (PAAF) ou por fragmentos ósseos obtidos por agulha de *Jamshidi*. Radiograficamente, podem ser observados padrões líticos, proliferativos ou mistos, frequentemente associados a reação periosteal e fraturas patológicas.

No presente caso, o método selecionado para a coleta do material foi a biópsia excisional, realizada a partir de fragmento obtido após a amputação do membro afetado. Tal conduta foi adotada em virtude do intenso processo inflamatório presente na região, considerando que a realização de citologia

aspirativa poderia resultar predominantemente na identificação de bactérias associadas ao processo inflamatório, dificultando a caracterização da neoplasia.

Nos exames bioquímicos, observou-se elevação da fosfatase alcalina (FA), com valor de 288,48 U/dL, acima dos limites de referência. Essa alteração é amplamente descrita na literatura em casos de osteossarcoma, uma vez que a FA é uma enzima associada à atividade osteoblástica. O aumento dessa enzima ocorre devido à intensa produção de matriz osteoide pelas células neoplásicas, refletindo alta atividade tumoral. Estudos demonstram que níveis elevados de FA estão correlacionados com maior agressividade tumoral e pior prognóstico, sendo considerada, inclusive, um importante marcador prognóstico em cães com osteossarcoma.

Os achados hematológicos incluíram anemia normocítica normocrômica, linfopenia absoluta, neutrofilia relativa e discreta formação de rouleaux eritrocitário. A anemia normocítica normocrômica é frequentemente descrita em pacientes com neoplasias e está associada à anemia de doença crônica, resultante de processos inflamatórios persistentes, nos quais há redução da eritropoiese, sequestro de ferro e menor resposta à eritropoietina. A neutrofilia relativa, associada à linfopenia, pode ser interpretada como um leucograma de estresse, comum em pacientes com dor, inflamação ou neoplasias malignas, como o osteossarcoma. Além disso, a formação de rouleaux eritrocitário pode estar relacionada ao aumento de proteínas plasmáticas, especialmente fibrinogênio e globulinas, frequentemente observadas em condições inflamatórias e neoplásicas.

Além das alterações hematológicas observadas, destaca-se a relevância da transfusão sanguínea no manejo de pacientes oncológicos que desenvolvem anemia clinicamente significativa. Embora a transfusão não atue diretamente sobre a neoplasia de base, ela representa uma importante medida de suporte, contribuindo para a melhora da oxigenação tecidual, redução dos sinais clínicos associados à anemia e estabilização do paciente para a realização de procedimentos cirúrgicos ou terapêuticos subsequentes. Em casos de osteossarcoma, a anemia pode estar relacionada tanto ao processo inflamatório crônico quanto a perdas sanguíneas, alterações medulares ou ao próprio estado debilitante do paciente.

Sob a perspectiva da prática clínica veterinária, a transfusão sanguínea deve ser considerada uma ferramenta terapêutica valiosa não apenas em pacientes com osteossarcoma, mas também em diversas enfermidades que cursam com anemia severa ou comprometimento hemodinâmico.

No que se refere ao tratamento, a amputação dos membros acometidos associada à quimioterapia adjuvante é considerada a abordagem terapêutica mais indicada para o manejo do osteossarcoma apendicular, uma vez que possibilita o controle da dor, remoção da neoplasia primária e redução da progressão metastática. Por esse motivo, a quimioterapia, como no caso do uso da carboplatina, torna-se fundamental para retardar a disseminação metastática e aumentar a sobrevida. Cães tratados apenas com cirurgia têm um tempo médio de sobrevida mais curto. Aproximadamente 90% dos cães com osteossarcoma apendicular vem a óbito dentro de um intervalo curto de tempo, em decorrência de metástase, principalmente pulmonar, quando a amputação é o único tratamento (Ehrhart, 2005). Estudos demonstram que cães submetidos apenas à amputação apresentam aproximadamente 119 dias de sobrevida média, enquanto a associação da amputação à quimioterapia pode elevar esse período para cerca de 207 a 413 dias (Rocha, 2022).

Um ponto relevante a ser destacado é a adaptação dos animais após a amputação. Estudos demonstram que a maioria dos cães apresenta boa adaptação à locomoção com três membros, especialmente quando não há comprometimento ortopédico prévio nos membros remanescentes. No presente relato, o paciente foi submetido inicialmente à amputação de um membro e, posteriormente, à amputação do membro contralateral, o que resultou em uma condição de maior limitação locomotora. Ainda assim, observou-se a utilização de recursos auxiliares, como cadeira de rodas, que vêm sendo cada vez mais empregados na medicina veterinária com o objetivo de promover mobilidade, bem-estar e independência aos pacientes amputados ou com limitações motoras severas (Nishimura, 2018).

Além das cadeiras de rodas, o uso de próteses também tem sido descrito como alternativa em casos selecionados, embora sua aplicação ainda seja limitada na rotina clínica veterinária devido a fatores como custo, adaptação e necessidade de acompanhamento especializado. Tanto as próteses quanto os dispositivos de locomoção assistida representam avanços importantes na

reabilitação veterinária, contribuindo significativamente para a manutenção da qualidade de vida dos animais (Rodrigues *et al.*, 2021).

Sob o ponto de vista do prognóstico, o osteossarcoma apresenta evolução desfavorável devido ao seu alto potencial metastático, principalmente para os pulmões. No presente relato, o paciente apresentou sobrevida de aproximadamente 210 dias após o diagnóstico e instituição do tratamento, resultado que se encontra em concordância com os dados descritos na literatura.

4 CONCLUSÃO

O osteossarcoma apendicular representa uma neoplasia óssea de grande relevância na medicina veterinária devido ao seu comportamento agressivo e elevado potencial metastático. O presente relato evidenciou a ocorrência da enfermidade em um cão sem raça definida de medio porte, reforçando que, embora exista maior predisposição em cães de raça, de porte grande e gigante, a doença também pode acometer animais de diferentes origens genéticas.

A abordagem terapêutica baseada na amputação do membro acometido associada à quimioterapia demonstrou resultados satisfatórios, proporcionando aumento da sobrevida e manutenção da qualidade de vida do paciente. Além disso, este relato evidencia a importância dos exames complementares, como hemograma, perfil bioquímico, exames de imagem e avaliação histopatológica, para o correto diagnóstico, estadiamento e definição do prognóstico da doença. Na prática da medicina veterinária, a escolha e a execução dos métodos diagnósticos e terapêuticos frequentemente são influenciadas pelas condições financeiras dos tutores, realidade presente em diversos quadros clínicos.

Dessa forma, cabe ao médico veterinário buscar estratégias que conciliem a qualidade da assistência com as possibilidades do tutor, sem comprometer o bem-estar animal. Nesse contexto, o emprego da terapia multimodal destaca-se como estratégia fundamental no manejo do osteossarcoma apendicular na clínica de pequenos animais..

REFERÊNCIAS

DALECK, C. R.; FONSECA, C. S.; CANOLA, J. C. **Oncologia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2016.

EDMUNDS, G. *et al.* Associations between dog breed and clinical features of mammary epithelial neoplasia in bitches: an epidemiological study of submissions to a single diagnostic pathology centre between 2008–2021. **Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia**, New York, v. 28, n. 6, p. 6, mar, 2023.

EHRHART, N. Soft-tissue sarcomas in dogs: a review. **Journal of the American Animal Hospital Association**, Fort Collins, v. 41, n. 4, p. 241–246, jul, 2005.

GARDINALLI, J.B.; MARTELLI, A. Aspectos clínicos e fisiopatológicos de osteossarcoma em cães. **Science and Animal Health**, Pelotas, v. 3, n. 1, p. 13-30, mar, 2015.

JUBB, K. V. F.; KENNEDY, P. C.; PALMER, N. C. **Pathology of domestic animals**. 6 ed. v. 1, p. 110-116, Ontario: Elsevier, 2015.

MEUTEN, D. J. (Ed.). **Tumors in Domestic Animals**. 5 ed. Ames: Wiley Blackwell, 2017

NISHIMURA, Paula Lumi Goulart. **Diretrizes para o design de dispositivo para animais com problemas de locomoção com uso da prototipagem rápida**. 2018. 127f. Dissertação (Mestrado em Design)- Universidade Estadual Paulista (Unesp), Bauru, 2018.

ROCHA, C. E.; **Oncologia de pequenos animais e pets exóticos: do diagnóstico ao tratamento**. 1. ed. Curitiba: Medvep, 2022. 668 p.

RODRIGUES, N.A.L. *et al.* Importância do uso de cadeiras de rodas na qualidade de vida dos cães deficientes motores. **Pubvet**, São Paulo, [S. l.], v. 15, n. 11, p. 1-8, out, 2021.

SANTOS, S. L. *et al.* Osteossarcoma apendicular em felino: relato de caso. **PUBVET**, Caxias do Sul, v. 15, n. 10, p. 1–4, out, 2021.

TEIXEIRA, L. V. *et al.* Estudo clinico de osteossarcoma canino. **Acta Scientiae Veterinariae**, Santa Maria, v. 28, n. 2, p. 185-190, jun, 2010.

WITHROW, S. J.; VAIL, D. M.; PAGE, R. L. **Small Animal Clinical Oncology**. 6 ed. 2019.

ZACHARY, J. F. **Pathologic basic of deterinary disease**. 6 ed., Missouri, Elsevier inc., 2016.

ZANARDI, S. *et al.* Adjuvant chemotherapy is associated with prolonged survival time in small-breed dogs undergoing amputation for appendicular osteosarcoma. **Veterinary and Comparative Oncology**, Reino Unido, v. 23, n. 2, p. 161–167, jun, 2025.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO ÉTICA
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS – CEUA/UNIFACOL

Certificamos que o protocolo abaixo relacionado, sob responsabilidade do(a) **Prof(a). Profa. Ana Greice Borba Leite** do curso de MEDICINA VETERINÁRIA, está de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), tendo sido **APROVADO** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da UNIFACOL (CEUA/UNIFACOL) em reunião realizada em **20.05.2026**

Título do Projeto: SOBREVIDA EM CÃO COM OSTEOSSARCOMA APENDICULAR

Número do Protocolo (Interno): CEUA-UNIFACOL nº 024/2026

Finalidade: (X) Pesquisa () Ensino / Treinamento

Espécie / Linhagem: CANINO

Nº de Animais Aprovados: 01

LOCAL: ONCOFT/RECIFE

Vigência do Projeto: 30.12.2025 À 07.01.2026

Este certificado deve ser citado em qualquer publicação, resumo ou trabalho científico derivado desta atividade.

1. O pesquisador responsável deverá apresentar Relatório Final à CEUA ao término da vigência deste protocolo.

Vitória de Santo Antão - PE, 21 de abril de 2026.

Dr. Wagner Mcklayton
 Médico Veterinário
 CRVet/PE 2754

WAGNER MCKLAYTON ALVES DE SOUZA
 Coordenador da CEUA/UNIFACOL
 CEUA Ativa no CIUCA/CONCEA

FISIOLOGIA DIGESTIVA E METABOLISMO ENERGÉTICO EM EQUINOS ATLETAS: REVISÃO DE LITERATURA

DIGESTIVE PHYSIOLOGY AND ENERGY METABOLISM IN EQUINE ATHLETES: A LITERATURE REVIEW

Edgar Nunes Batista Neto²

Ana Greice Borba Leite³

RESUMO

A nutrição integrada à fisiologia digestiva é determinante para o desempenho atlético equino, uma vez que regula a disponibilidade de substratos energéticos e a eficiência metabólica durante o exercício. Além disso, influencia diretamente a saúde gastrointestinal e a capacidade de recuperação frente às demandas impostas pelo treinamento intensivo. O objetivo desta revisão narrativa foi sintetizar a fisiologia digestiva e o metabolismo energético de equinos atletas, estabelecendo bases conceituais para um manejo nutricional orientado pelo desempenho esportivo sustentável. O presente trabalho constitui uma revisão narrativa da literatura científica. O levantamento dos dados foi conduzido de forma sistemática por subseção temática, seguindo a estrutura do roteiro predefinido. Foram utilizadas as bases de dados *PubMed*, *MEDLINE* e *Scopus* e os operadores booleanos AND e OR para obtermos as informações, compreendendo os anos de 1990 a 2026. O trato gastrointestinal apresenta particularidades anatômicas que condicionam a disponibilidade energética: o estômago de pequena capacidade exige oferta contínua de forragem, o intestino delgado possui capacidade limitada de digestão de amido e o intestino opera como biorreator fermentativo produtor de ácidos graxos voláteis. A distinção entre carboidratos estruturais e não estruturais define perfis metabólicos

² Discente do curso de Medicina Veterinária do centro universitário Unifacol.

³ Docente do curso de Medicina Veterinária do centro universitário Unifacol.

distintos, com a microbiota cecal atuando como mediadora da eficiência energética. Durante o exercício, a redistribuição do fluxo sanguíneo compromete a perfusão esplâncnica e a integridade da mucosa intestinal. O fracionamento do concentrado, o momento da alimentação e o acesso contínuo à forragem constituem estratégias fisiologicamente fundamentadas para preservar a estabilidade fermentativa e a homeostase ácido-base. Reconhecer a fisiologia digestiva como componente funcional ativo, e não como contexto passivo da nutrição, é o passo conceitual que transforma o conhecimento científico em manejo nutricional verdadeiramente orientado pelo desempenho.

Palavras-chave: Manejo Nutricional; Microbiota Intestinal; Ácidos Graxos Voláteis; Hipoperfusão Esplâncnica; Glicogênio Muscular.

ABSTRACT

Nutrition integrated with digestive physiology is a determining factor in equine athletic performance, as it regulates the availability of energy substrates and metabolic efficiency during exercise. Furthermore, it directly influences gastrointestinal health and the capacity for recovery in response to the demands imposed by intensive training. The aim of this narrative review was to synthesize the digestive physiology and energy metabolism of athletic horses, establishing conceptual foundations for nutritional management oriented toward sustainable sports performance. The present study consists of a narrative review of the scientific literature. Data collection was conducted systematically by thematic subsection, following the structure of a predefined framework. The databases PubMed, MEDLINE, and Scopus were used, along with the Boolean operators AND and OR, covering the period from 1990 to 2026. The gastrointestinal tract presents anatomical particularities that condition energy availability: the small-capacity stomach requires continuous forage intake, the small intestine has a limited capacity for starch digestion, and the large intestine functions as a fermentative bioreactor producing volatile fatty acids. The distinction between structural and non-structural carbohydrates defines different metabolic profiles, with the cecal microbiota acting as a mediator of energy efficiency. During

exercise, the redistribution of blood flow compromises splanchnic perfusion and intestinal mucosal integrity. Fractionation of concentrate feeding, timing of feeding, and continuous access to forage constitute physiologically grounded strategies to preserve fermentative stability and acid–base homeostasis. Recognizing digestive physiology as an active functional component, rather than a passive context of nutrition, is the conceptual step that transforms scientific knowledge into truly performance-oriented nutritional management.

Keywords: Nutritional Management; Gut Microbiota; Volatile Fatty Acids; Splanchnic Hypoperfusion; Muscle Glycogen.

1 INTRODUÇÃO

A indústria equina global tem passado por uma transformação significativa nas últimas décadas, migrando de funções predominantemente agrícolas para um setor dinâmico voltado ao esporte, ao lazer e à competição, com impacto expressivo sobre economias em diferentes estágios de desenvolvimento (Wang; Zou, 2020). Nos Estados Unidos, o setor agrega US\$ 177 bilhões à economia nacional e sustenta 2,2 milhões de empregos diretos e indiretos (Stallones; Mcmanus; McGreevy, 2023). No Reino Unido, mais de 1,5 milhão de equinos participam de atividades esportivas e de lazer (Holmes; Brown, 2022) e no Brasil, detentor de rebanho estimado em cerca de 5,8 milhões de animais, a cadeia produtiva movimenta mais de R\$ 30 bilhões anuais, com modalidades como vaquejada e enduro em franca expansão (Keener; Tumlin, 2023). O desempenho esportivo e a sustentabilidade dessa indústria dependem de uma abordagem integrada, na qual a nutrição atua como eixo central para a manutenção da saúde digestiva, do metabolismo energético e da recuperação funcional de equinos submetidos a demandas físicas elevadas (Davie *et al.*, 2023; Davies; Loyer, 2023; Stallones; Mcmanus; McGreevy, 2023; Elte *et al.*, 2024; Balog *et al.*, 2026).

Apesar dessa relevância econômica e esportiva, as abordagens nutricionais em equinos ainda se concentram majoritariamente na composição dietética isolada, com ênfase nos níveis de nutrientes e ingredientes, sem integrar de forma consistente a fisiologia digestiva como mediadora do aproveitamento energético. Essa limitação restringe a interpretação dos

processos metabólicos associados à fermentação e à modulação da microbioma intestinal, fatores que influenciam diretamente a eficiência energética e o desempenho atlético (Ermers *et al.*, 2023; Li *et al.*, 2023; Noble, 2023; Park *et al.*, 2024;). Como consequência, as recomendações nutricionais vigentes tendem a não refletir os determinantes fisiológicos da disponibilidade energética em equinos atletas, comprometendo sua aplicabilidade prática em diferentes condições de manejo e ambiente.

Embora estudos recentes abordem aspectos como plasticidade muscular, respostas hormonais ao exercício e perfis genéticos associados ao desempenho, ainda faltam revisões que integrem esses eixos em equinos atletas, especialmente no que diz respeito ao microbioma intestinal e à sua modulação por dietas fibrosas ou ricas em amido (Ferlazzo *et al.*, 2020; Mok; Urschel, 2020; Li *et al.*, 2023; Martin *et al.*, 2023; Park *et al.*, 2024). Essa abordagem é indispensável para sustentar interpretações fisiológicas consistentes do desempenho atlético (Littiere *et al.*, 2020; Bailey; Petersen; Kalbfleisch, 2022).

Reconhecer a fisiologia digestiva como componente funcional ativo na determinação do desempenho atlético equino implica reorientar a forma como as estratégias nutricionais são construídas e avaliadas. O objetivo desta revisão narrativa é sintetizar a fisiologia digestiva e o metabolismo energético em equinos atletas, estabelecendo bases conceituais para um manejo nutricional fundamentado em evidências e orientado pelo desempenho esportivo sustentável.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho constitui uma revisão narrativa da literatura científica sobre fisiologia digestiva e metabolismo energético em equinos atletas. Visando descrever as particularidades anatômicas do trato gastrointestinal, metabolismo basal dos principais substratos energéticos, respostas fisiológicas ao exercício

com impacto digestivo, implicações práticas para o manejo nutricional e lacunas do conhecimento atual.

O levantamento de trabalhos científicos foi conduzido de forma sistemática por subseção temática, seguindo a estrutura do roteiro predefinido. Posteriormente, procedeu-se à busca ativa dos artigos correspondentes nas bases de dados *PubMed*, *MEDLINE* e *Scopus*. As estratégias de busca combinaram termos relativos ao segmento anatômico ou processo fisiológico de interesse com termos de contexto atlético ou de exercício, utilizando os operadores booleanos AND e OR em língua inglesa, com período de publicação preferencial compreendendo os anos de 1990 a 2026.

Os critérios de inclusão contemplaram publicação em periódico científico indexado com revisão por pares, abordagem direta do conceito fisiológico correspondente à subseção. Foram excluídos resumos de congressos, teses não publicadas em periódico indexado, relatos de caso isolados sem relevância fisiológica generalizável e artigos que abordavam exclusivamente doenças digestivas sem interface com o contexto atlético ou nutricional.

A redação foi conduzida por subseção temática sustentado por citações integradas ao corpo do texto. Buscou-se, ainda, a integração explícita entre subseções por meio de referências cruzadas aos constructos desenvolvidos em seções anteriores, em consonância com o objetivo de construir uma síntese verdadeiramente integrativa e não uma mera justaposição de tópicos independentes.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Anatomia e Fisiologia do Trato Digestório dos Equinos

3.1.1 Estômago

O estômago equino distingue-se funcionalmente de outros herbívoros por características anatômicas que impõem restrições concretas ao manejo nutricional em caso dos animais atletas. Com capacidade volumétrica estimada

entre 8 e 15 litros, esse segmento não foi selecionado evolutivamente para refeições volumosas e espaçadas, mas para receber pequenas quantidades de forragem de forma contínua, em consonância com o padrão de pastejo da espécie (Gonzalez *et al.*, 2020; Vokes; Lovett; Sykes, 2023). A secreção de ácido clorídrico é contínua e independente da presença de ingesta, de modo que períodos de jejum resultam em acidificação progressiva do ambiente intragástrico sem o efeito tamponante da forragem e da saliva (Hewetson; Tallon, 2021; Vokes; Lovett; Sykes, 2023).

O esvaziamento gástrico é rápido e volume-dependente, o que faz com que refeições concentradas sejam transferidas ao intestino delgado em ritmo acelerado, reduzindo o tempo de digestão enzimática e aumentando o aporte de substrato fermentável no intestino (Gonzalez *et al.*, 2020; Jensen *et al.*, 2025). Cabe destacar, ainda, que o equino é incapaz de regurgitar em razão da musculatura do esfíncter cárdico, tornando a distensão gástrica excessiva uma condição de risco imediato sem mecanismo de alívio (Hewetson; Tallon, 2021; Pineau *et al.*, 2024b).

A Síndrome de Úlcera Gástrica Equina (EGUS) representa a consequência clínica mais relevante dessas particularidades anatômicas no contexto do exercício. A EGUS compreende duas entidades distintas, sendo elas a Doença Gástrica Escamosa Equina (ESGD), que acomete a mucosa não glandular, e a Doença Gástrica Glandular Equina (EGGD), que afeta a mucosa glandular do antro e do piloro, cada uma com fisiopatologia e resposta terapêutica próprias (Vokes; Lovett; Sykes, 2023). O mecanismo central da ESGD envolve o aumento da pressão intra-abdominal durante o exercício, que projeta conteúdo ácido sobre a mucosa escamosa proximal, fenômeno amplificado pelo jejum pré-exercício, que elimina o efeito tamponante da ingesta (Hewetson; Tallon, 2021; Van Den Boom, 2022). A prevalência de EGUS pode atingir até 95% em cavalos de corrida em treinamento intenso, e estudo prospectivo com 87 animais demonstrou correlação inversa entre o grau de ulceração e parâmetros objetivos de capacidade aeróbica, posicionando a doença gástrica como limitador direto do desempenho atlético (Lo Feudo *et al.*, 2022; Busechian *et al.*, 2024; Pineau *et al.*, 2024a).

3.1.2 Intestino delgado

O intestino delgado equino constitui o principal sítio de digestão enzimática e absorção de nutrientes solúveis, operando de forma complementar e sequencial ao estômago na porção anterior do trato gastrointestinal. Carboidratos não estruturais, proteínas e lipídios são hidrolisados por enzimas pancreáticas e da borda em escova do epitélio intestinal, com a glicose sendo transportada para o interior dos enterócitos predominantemente pelo cotransportador sódio/glicose do tipo 1 (SGLT1), cuja expressão é maior no duodeno e declina progressivamente em direção ao íleo (Gonzalez *et al.*, 2020; Smith *et al.*, 2024). A digestão do amido ocorre primariamente no duodeno e no jejuno proximal, por ação da amilase pancreática sobre ligações alfa-glicosídicas, com os produtos finais de hidrólise absorvidos e disponibilizados como glicose para a circulação portal e, subsequentemente, para a síntese de glicogênio muscular e hepático (Gonzalez *et al.*, 2020). A digestão de lipídios depende da emulsificação pela bile e da hidrólise por lipase pancreática, com os ácidos graxos livres e monoglicerídeos resultantes sendo absorvidos pelos enterócitos e reesterificados em triglicerídeos para transporte via quilomícrons na circulação linfática (Gonzalez *et al.*, 2020).

A capacidade de digestão e absorção de amido nesse segmento é, no entanto, fisiologicamente limitada, refeições que excedem aproximadamente 2 g de amido por quilograma de peso corporal superam a capacidade enzimática do intestino delgado, resultando no sobrepasse de amido não digerido para o ceco e o cólon (Jansson *et al.*, 2021a). Estudos experimentais demonstraram que aproximadamente 20% do amido ingerido alcança o intestino quando esse limiar é ultrapassado, com consequências sobre a composição microbiana e o pH cecal que serão discutidas na seção 3.3 (Raspa *et al.*, 2024; Jansson *et al.*, 2021b). Esse fenômeno tem implicação prática direta para equinos atletas que recebem dietas baseadas em cereais, o fracionamento das refeições concentradas não é apenas uma recomendação de manejo, mas um requisito fisiológico para que a digestão enzimática do amido ocorra integralmente no segmento adequado e para que o intestino preserve sua função fermentativa (Martin *et al.*, 2023).

3.1.3 Intestino grosso

O ceco e o cólon do equino operam como um biorreator anaeróbico de alta capacidade catalítica, no qual consórcios microbianos compostos por bactérias, fungos anaeróbicos e arqueas metanogênicas degradam polissacarídeos estruturais da parede celular vegetal (Wunderlich *et al.*, 2023). A ingesta permanece nesse segmento entre 36 e 48 horas, durante as quais são produzidos ácidos graxos voláteis (AGVs), predominantemente acetato, propionato e butirato, cada um destinado a vias metabólicas distintas, o acetato é oxidado em tecidos periféricos, incluindo o músculo esquelético, o propionato atua como precursor gliconeogênico no fígado, e o butirato serve como substrato energético preferencial dos colonócitos, exercendo papel adicional na manutenção da integridade da mucosa do cólon (MacNicol *et al.*, 2023; Martin *et al.*, 2023; Wunderlich *et al.*, 2023).

É importante destacar que o intestino não deve ser compreendido como compartimento homogêneo, estudos de sequenciamento de 16S rRNA demonstram que comunidades microbianas distintas habitam o ceco, o cólon ventral e o cólon dorsal, com implicações diretas para o perfil de AGVs produzidos em cada segmento (Reed *et al.*, 2021; Li *et al.*, 2025). Essa heterogeneidade torna o ecossistema fermentativo particularmente sensível a alterações dietéticas, refeições ricas em amido que excedem a capacidade digestiva do intestino delgado favorecem a proliferação de bactérias acidogênicas, com redução da diversidade microbiana, queda do pH cecal e comprometimento da produção de AGVs precisamente quando a demanda atlética exige máxima eficiência energética (Martin *et al.*, 2023; Boucher *et al.*, 2024; Raspa *et al.*, 2024). A manutenção da integridade microbiana do intestino não é, portanto, uma questão periférica de saúde digestiva, mas um determinante central da disponibilidade de substratos energéticos e do desempenho esportivo (Martin *et al.*, 2023; Raspa *et al.*, 2024).

3.1.4 Trânsito Gastrointestinal e Sensibilidade ao Manejo

O trânsito gastrointestinal equino é assimétrico, com rápida passagem no trato proximal e retenção prolongada no ceco e cólon, sustentando fermentação contínua que representa tanto fonte energética quanto risco em casos de desequilíbrio microbiano (Gonzalez *et al.*, 2020; Wunderlich *et al.*, 2023; Boucher *et al.*, 2024). A motilidade, regulada por mecanismos neurais e hormonais, é sensível a dieta, manejo, desidratação e exercício, sendo comprometida pela hipoperfusão esplâncnica em equinos atletas (Gonzalez *et al.*, 2020; Gillen; Archer, 2023; Hellstrom *et al.*, 2024; Raspa *et al.*, 2024).

O conteúdo gastrointestinal pode atingir até 20% da massa corporal, influenciando o desempenho. Embora a redução pré-exercício desse volume possa favorecer a relação potência-peso, o jejum prolongado aumenta o risco de distúrbios gástricos e fermentativos. Além disso, a mobilidade do cólon maior eleva a susceptibilidade a deslocamentos, tornando o manejo alimentar um fator crítico para a integridade gastrointestinal durante o exercício (Gonzalez *et al.*, 2020; Gillen; Archer, 2023; Wunderlich *et al.*, 2023; Boucher *et al.*, 2024; Raspa *et al.*, 2024).

3.2 Digestão e Metabolismo Energético

3.2.1 Carboidratos estruturais vs. não estruturais

A distinção entre carboidratos não estruturais (CNE) e carboidratos estruturais (CE) constitui o eixo central da nutrição energética equina, uma vez que cada fração segue uma via digestiva e um destino metabólico inteiramente distintos. Os CNE, compostos predominantemente por amido e açúcares solúveis provenientes de grãos e forragens jovens, são hidrolisados enzimaticamente no intestino delgado e absorvidos como glicose, subsequentemente incorporada ao glicogênio muscular e hepático sob ação da insulina ou utilizada diretamente como substrato oxidativo (Macon *et al.*, 2023). Os CE, compostos por celulose, hemicelulose e pectina da parede celular vegetal, chegam intactos ao ceco e ao cólon, onde são fermentados pelo consórcio microbiano e convertidos em AGVs como substrato energético de absorção lenta e contínua (Martin *et al.*, 2023; Raspa *et al.*, 2024). A proporção

CNE/CE na dieta determina, portanto, dois perfis metabólicos funcionalmente distintos, dietas com predominância de CNE geram picos glicêmicos e insulinêmicos pós-prandiais, enquanto dietas com predominância de CE sustentam um aporte energético gradual e contínuo via AGVs, sem os picos hormonais associados (Macon *et al.*, 2023).

Um aspecto de relevância crítica para a nutrição do equino atleta é que, diferentemente do que ocorre em humanos, a síntese de glicogênio muscular no equino é duas a três vezes mais lenta mesmo em dietas ricas em CNE, e o carregamento de glicogênio por manipulação dietética não demonstra efeito consistente sobre a capacidade de desempenho na espécie (Meeûs d'Argenteuil *et al.*, 2023; Takahashi *et al.*, 2024). Essa particularidade implica que estratégias nutricionais derivadas da medicina esportiva humana, como o carregamento de carboidratos pré-competição, não são diretamente extrapoláveis ao equino atleta, e que o excesso de CNE representa um risco metabólico sem o benefício correspondente em termos de reserva glicolítica (Martin *et al.*, 2023; Meeûs d'Argenteuil *et al.*, 2023). A proporção CNE/CE deve ser, portanto, calibrada em função da modalidade esportiva, da intensidade do treinamento e do estado metabólico individual do animal, e não definida com base em analogias com outras espécies (Raspa *et al.*, 2024; Jansson *et al.*, 2021a).

3.2.2 Ácidos graxos voláteis

Após sua produção no lúmen do ceco e do cólon, os AGVs são absorvidos pelo epitélio do cólon por mecanismos de transporte mediados por carreadores e, em menor extensão, por difusão passiva na forma protonada. O transporte de butirato é realizado predominantemente pelo transportador de monocarboxilato do tipo 1 (MCT1), cuja atividade é dependente de gradiente de pH e independente de sódio (Nedjadi *et al.*, 2014). Uma vez transferidos para a circulação portal, cada AGV segue uma via metabólica distinta, o acetato, que representa aproximadamente 74% do total de AGVs cecais em dietas forrageiras, é utilizado como substrato oxidativo por tecidos periféricos, incluindo o músculo esquelético (MacNicol *et al.*, 2023; Wunderlich *et al.*, 2023); o propionato, correspondente a aproximadamente 17%, é quase integralmente

extraído pelo fígado e convertido em oxaloacetato via propionil-CoA, atuando como precursor gliconeogênico (Martin *et al.*, 2023; Wunderlich *et al.*, 2023); e o butirato, com aproximadamente 6%, é oxidado preferencialmente pelos colonócitos, servindo como substrato energético dominante para o epitélio colônico e exercendo papel regulatório sobre a expressão gênica epitelial por inibição de histona deacetilase (Wunderlich *et al.*, 2023). A contribuição energética total dos AGVs é objeto de estimativas variáveis, entre 20% e 30% em condições basais segundo dados históricos, com valores superiores citados em fontes mais recentes dependendo da dieta e do estado fisiológico do animal (Bergman, 1990; Kienzle; Zeyner, 2010; Sareminejad *et al.*, 2024).

A produção de AGVs não é um processo fixo, mas uma variável diretamente modulada pela composição da dieta e pela integridade do ecossistema microbiano. Dietas com predominância de carboidratos estruturais sustentam uma fermentação predominantemente acetogênica, com produção estável de acetato e manutenção do pH cecal em faixa favorável às bactérias celulolíticas (MacNicol *et al.*, 2023; Boucher *et al.*, 2024). Em contraste, quando carboidratos rapidamente fermentáveis chegam ao intestino em quantidade excessiva, ocorre proliferação de bactérias acidogênicas, queda do pH cecal e redução da diversidade microbiana, comprometendo a produção de butirato e a capacidade fermentativa de fibras (Boucher *et al.*, 2024; Raspa *et al.*, 2024). Para o equino atleta, o fornecimento de concentrados em volumes superiores ao limiar de sobrepasse de amido não apenas não incrementa a disponibilidade de AGVs, mas ativamente perturba o ecossistema fermentativo que sustenta a produção contínua de acetato e butirato (Martin *et al.*, 2023; Boucher *et al.*, 2024).

3.2.3 Lipídios

Os lipídios são macronutrientes de maior densidade energética na dieta equina, fornecendo cerca de 2,25 vezes mais energia que carboidratos ou proteínas, com digestão eficiente no intestino delgado e alta digestibilidade (Gonzalez *et al.*, 2020). A adaptação a dietas ricas em gordura, após algumas semanas, promove aumento da oxidação de ácidos graxos e da capacidade

metabólica muscular, sendo dependente de introdução gradual (Jansson *et al.*, 2021a).

Durante exercícios de resistência, os lipídios são o principal substrato energético, com ativação de múltiplas vias oxidativas e efeito poupador de glicogênio, cuja reposição é mais lenta em equinos (Halama *et al.*, 2021; Meeûs d'Argenteuil *et al.*, 2023; Takahashi *et al.*, 2024). Em exercícios de alta intensidade, porém, predomina o metabolismo glicolítico. Assim, a formulação dietética deve considerar a modalidade esportiva e o tempo de adaptação à suplementação lipídica (Halama *et al.*, 2021; Martin *et al.*, 2023; Jansson *et al.*, 2021b).

3.2.4 Proteínas e aminoácidos

A digestão proteica em equinos ocorre principalmente no intestino delgado, com ação de proteases pancreáticas e absorção de aminoácidos (Gonzalez *et al.*, 2020). A fração não digerida é fermentada no intestino, podendo influenciar a microbiota (Graham-Thiers; Bowen, 2024). A síntese proteica muscular é regulada pela via mTOR, dependente da disponibilidade de aminoácidos e do exercício, com resposta saturada em torno de 0,25 g PB/kg PV por refeição (Loos *et al.*, 2020, 2022; Semanchik *et al.*, 2023). A lisina é o principal aminoácido limitante, seguida pela treonina e possivelmente metionina, embora existam lacunas nos requerimentos para equinos atletas (Mok; Urschel, 2020; Urschel; McKenzie, 2021). O exercício intenso altera a demanda de aminoácidos, reforçando a importância da qualidade proteica e do adequado perfil aminoacídico da dieta (Dunstan *et al.*, 2020; Mok; Urschel, 2020; Urschel; McKenzie, 2021).

3.3 Digestão, Fisiologia do Exercício e Desempenho Esportivo

3.3.1 Redistribuição do Fluxo Sanguíneo Durante o Exercício e Impacto na Digestão

Durante o exercício, o débito cardíaco equino aumenta significativamente, com redistribuição do fluxo sanguíneo em favor da musculatura e redução acentuada da perfusão intestinal por vasoconstrição esplâncnica (Gonzalez *et al.*, 2020; Brownlow; Mizzi, 2023). Essa hipoperfusão compromete o metabolismo dos enterócitos, aumenta a permeabilidade intestinal e pode ser agravada pela reperfusão pós-exercício, especialmente sob condições de alta intensidade, desidratação e estresse térmico (Gonzalez *et al.*, 2020; Brownlow; Mizzi, 2023; Gillen; Archer, 2023; Verhaar *et al.*, 2023; Boucher *et al.*, 2024).

A alimentação influencia diretamente esse cenário: ingesta volumosa próxima ao exercício aumenta a demanda por fluxo sanguíneo no intestino em um momento de restrição vascular, prejudicando a digestão e elevando o risco de dismotilidade (Brownlow; Mizzi, 2023; Gillen; Archer, 2023). Em contrapartida, o jejum prolongado favorece acidificação gástrica e desequilíbrios hídricos e eletrolíticos (Vokes; Lovett; Sykes, 2023; Hellstrom *et al.*, 2024).

Assim, recomenda-se intervalo intermediário entre alimentação e exercício, com fornecimento de forragem em volume moderado, por sua menor demanda vascular e melhor esvaziamento (Gonzalez *et al.*, 2020; Boucher *et al.*, 2024). No pós-exercício, a recuperação do fluxo esplâncnico favorece a absorção intestinal, desde que a reintrodução alimentar seja gradual (Lo Feudo *et al.*, 2022; Hellstrom *et al.*, 2024).

3.3.2 Momento da Alimentação, Fracionamento e Disponibilidade Energética

O intervalo entre a última refeição e o exercício influencia diretamente o metabolismo energético e a saúde gastrointestinal em equinos atletas. A ingestão de concentrados ricos em amido imediatamente antes do exercício eleva a glicemia e insulinemia, o que, associado à liberação de catecolaminas, pode inibir a lipólise e favorecer o uso precoce de glicose, acelerando a depleção de glicogênio muscular (Martin *et al.*, 2023; Vidal Moreno de Vega *et al.*, 2023). Por outro lado, o jejum prolongado promove acidificação gástrica pela secreção contínua de ácido clorídrico sem tamponamento alimentar, aumentando o risco

de lesões na mucosa durante o exercício (Vokes; Lovett; Sykes, 2023; Pineau *et al.*, 2024a). Assim, o fornecimento de forragem em volume moderado entre duas e quatro horas antes do esforço representa a estratégia mais adequada para equilibrar disponibilidade energética e proteção gástrica (Martin *et al.*, 2023; Vokes; Lovett; Sykes, 2023).

O fracionamento das refeições ao longo do dia contribui para a estabilidade fermentativa do intestino e para o fornecimento contínuo de ácidos graxos voláteis. A oferta de forragem antes do concentrado reduz a velocidade de esvaziamento gástrico e o aporte de amido ao ceco, preservando o pH e a microbiota (Raspa *et al.*, 2024; Jensen *et al.*, 2025). O concentrado deve ser dividido em pequenas refeições para evitar sobrecarga digestiva e disbiose (Jansson *et al.*, 2021b; Boucher *et al.*, 2024; Raspa *et al.*, 2024).

No pós-exercício, a ressíntese de glicogênio muscular é relativamente lenta, enquanto a reposição eletrolítica oral é eficiente, com rápida absorção intestinal. A reintrodução alimentar deve ser gradual e priorizar forragem, reduzindo o risco de dismotilidade e cólica (Waller; Lindinger, 2021; Lindinger; Waller, 2022; Martin *et al.*, 2023; Vidal Moreno de Vega *et al.*, 2023; Boucher *et al.*, 2024; Pineau *et al.*, 2024ab).

3.3.3 Digestão, Homeostase Ácido-Base e Fadiga

O exercício intenso em equinos promove acúmulo de lactato e íons hidrogênio, resultando em acidose metabólica e comprometimento da função muscular. O sistema tampão bicarbonato atua como principal mecanismo extracelular de regulação, sendo significativamente desafiado em condições competitivas, nas quais se observam reduções no pH e no bicarbonato plasmático proporcionais à intensidade do esforço (Kirsch; Sandersen, 2020; Waller; Lindinger, 2021; Waller; Lindinger, 2022; Titotto *et al.*, 2023). O treinamento baseado no limiar de lactato pode mitigar essas alterações, favorecendo melhor controle do pH durante o exercício (Titotto *et al.*, 2023).

O trato gastrointestinal também participa da homeostase ácido-base, destacando-se a secreção de bicarbonato no cólon como possível mecanismo tampão adicional (Waller; Lindinger, 2021; Bauck; Vidyasagar; Freeman, 2022).

A suplementação oral de bicarbonato influencia parâmetros ácido-base, embora sem efeitos consistentes sobre o desempenho (Denham; Hulme, 2020; Waller; Lindinger, 2021; Waller; Lindinger, 2022). Além disso, dietas ricas em carboidratos não estruturais aumentam a produção de lactato sistêmico e intestinal, intensificando a carga ácida e a fadiga metabólica (Bauck; Vidyasagar; Freeman, 2022; Martin *et al.*, 2023; Raspa *et al.*, 2024).

3.3.4 Hidratação, Eletrólitos e Integridade Intestinal em Contexto Atlético

O trato gastrointestinal equino exerce papel fundamental no contexto atlético, atuando não apenas na digestão, mas também como importante reservatório hídrico e eletrolítico. Em equinos adultos, esse sistema pode armazenar grandes volumes de água, especialmente no ceco e cólon, funcionando como fonte endógena mobilizada durante o exercício para manutenção da volemia, termorregulação e equilíbrio eletrolítico (Lindinger, 2022). Entretanto, o suor equino é hipertônico e rico em eletrólitos, de modo que perdas sudorais significativas resultam em depleção eletrolítica que não pode ser corrigida apenas com ingestão de água, tornando a suplementação eletrolítica pré e pós-exercício essencial para desempenho e recuperação (Waller; Lindinger, 2021, 2022; Lindinger, 2022).

A desidratação durante o exercício também compromete a função gastrointestinal, reduzindo o conteúdo hídrico do cólon e aumentando o risco de impações e dismotilidade, especialmente em regiões predispostas como o cólon maior e a flexura pélvica (Gillen; Archer, 2023). Além disso, a hipoperfusão esplâncnica associada ao exercício e agravada pela desidratação favorece a isquemia intestinal e o aumento da permeabilidade da mucosa, permitindo a translocação de endotoxinas e desencadeando respostas inflamatórias sistêmicas (Brownlow; Mizzi, 2023; Verhaar *et al.*, 2023). Condições como transporte associado ao exercício intensificam esse comprometimento da barreira intestinal (McGilloway *et al.*, 2023).

A integridade intestinal depende ainda da manutenção do microbioma cecal, especialmente pela produção de butirato, essencial para o metabolismo dos colonócitos e para a função de barreira. Em situações de disbiose, há

redução desse metabólito, comprometendo a mucosa e ampliando os efeitos deletérios do exercício (Collinet *et al.*, 2022; Brownlow; Mizzi, 2023; Boucher *et al.*, 2024). Assim, a hidratação e a saúde intestinal são processos interdependentes, com impacto direto sobre o desempenho esportivo equino (Lindinger, 2022; McGilloway *et al.*, 2023).

3.4 Implicações Práticas para o Manejo Nutricional de Equinos Atletas

3.4.1 Princípios Gerais Derivados da Fisiologia Digestiva

O manejo nutricional de equinos atletas deve assegurar acesso contínuo à forragem, evitando períodos prolongados sem ingestão, para manter o tamponamento gástrico, o pH cecal e a estabilidade do microbioma (Ermers *et al.*, 2023; Vokes; Lovett; Sykes, 2023; Boucher *et al.*, 2024). O concentrado deve ser fracionado e limitado por refeição para prevenir sobrecarga do intestino delgado e distúrbios fermentativos (Boucher *et al.*, 2024; Raspa *et al.*, 2024).

A base da dieta deve ser volumosa, especialmente em exercícios de resistência, favorecendo a produção de AGVs e o uso de lipídios como fonte energética, com preservação do glicogênio muscular (Halama *et al.*, 2021; Martin *et al.*, 2023). O manejo alimentar em relação ao exercício e o monitoramento da condição corporal são essenciais para otimizar desempenho e recuperação (Jansson *et al.*, 2021b; Waller; Lindinger, 2021; Lindinger, 2022; Martin *et al.*, 2023; Vokes; Lovett; Sykes, 2023; Pineau *et al.*, 2024a).

3.4.2 Riscos do Manejo Inadequado

O excesso de concentrados na dieta equina promove sobrepasse de amido ao ceco, resultando em acidose, disbiose, aumento da permeabilidade intestinal e risco de laminite e distúrbios de motilidade (Bustamante *et al.*, 2022; Gillen; Archer, 2023; Boucher *et al.*, 2024; Raspa *et al.*, 2024;). O jejum prolongado favorece acidificação gástrica e reduz reservas hídricas intestinais,

elevando o risco de desidratação e impactação (Brownlow; Mizzi, 2023; Gillen; Archer, 2023; Vokes; Lovett; Sykes, 2023; Pineau *et al.*, 2024b).

Mudanças abruptas na dieta causam rápida disbiose e lenta recuperação microbiana, exigindo adaptação gradual (Collinet *et al.*, 2021; Boucher *et al.*, 2024). A alimentação próxima ao exercício compromete o fluxo sanguíneo esplâncnico, prejudicando a digestão, a integridade intestinal e o desempenho (Brownlow; Mizzi, 2023; McGilloway *et al.*, 2023).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fisiologia digestiva do equino atleta constitui um sistema ativo que regula a disponibilidade de energia, a estabilidade fisiológica durante o exercício e a recuperação pós-esforço. Fatores como a fermentação cecal, a ressíntese de glicogênio, a utilização de lipídios e a integridade da mucosa intestinal atuam como determinantes diretos do desempenho, evidenciando que o metabolismo energético está intimamente ligado à funcionalidade do trato digestório.

Nesse contexto, o desempenho sustentável não depende apenas da composição da dieta, mas da adequação das estratégias nutricionais aos mecanismos digestivos e metabólicos. Práticas como o fracionamento do concentrado, o controle do amido, a oferta contínua de forragem, o ajuste do momento da alimentação e a transição gradual entre dietas são medidas fisiologicamente fundamentadas, essenciais para a saúde digestiva e a otimização do desempenho esportivo.

REFERÊNCIAS

BAILEY, Ernest; PETERSEN, Jessica L.; KALBFLEISCH, Theodore S. Genetics of thoroughbred racehorse performance. **Annual Review of Animal Biosciences**, v. 10, n. 1, p. 131-150, 2022. DOI: 10.1146/annurev-animal-020420-035235.

BALOG, Orsolya *et al.* A narrative review of factors influencing rider performance and horse welfare in equestrian activities. **Frontiers in Sports and Active Living**, v. 7, p. 1744918, 2026. DOI: 10.3389/fspor.2025.1744918.

BAUCK, Anje G.; VIDYASAGAR, Sadasivan; FREEMAN, David E. Mechanisms of bicarbonate secretion in the equine colon ex vivo. **American Journal of Veterinary Research**, v. 83, n. 8, 2022. DOI: <https://doi.org/10.2460/ajvr.22.03.0045>.

BERGMAN, E. N. Energy contributions of volatile fatty acids from the gastrointestinal tract in various species. **Physiological Reviews**, Rockville, v. 70, n. 2, p. 567-590, abr. 1990. DOI: 10.1152/physrev.1990.70.2.567.

BOUCHER, Laurie *et al.* Current understanding of equine gut dysbiosis and microbiota manipulation techniques: comparison with current knowledge in other species. **Animals**, v. 14, n. 5, p. 758, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani14050758>.

BROWNLOW, Meg A.; MIZZI, James Xavier. Pathophysiology of exertional heat illness in the Thoroughbred racehorse: Broadening perspective to include an exercise-induced gastrointestinal syndrome in which endotoxaemia and systemic inflammation may contribute to the condition. **Equine Veterinary Education**, v. 35, n. 5, p. 271-280, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1111/eve.13750>

BUSECHIAN, Sara *et al.* Presence of gastric ulcers in horses used for historical races in Italy. **Animals**, v. 14, n. 8, p. 1247, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani14081247>.

BUSTAMANTE, Caio C. *et al.* Effects of starch overload and cecal buffering on fecal microbiota of horses. **Animals**, v. 12, n. 23, p. 3435, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani12233435>.

COLLINET, Axelle *et al.* Biomarkers for monitoring the equine large intestinal inflammatory response to stress-induced dysbiosis and probiotic

supplementation. **Journal of Animal Science**, v. 100, n. 10, p. skac268, 2022. DOI: 10.1093/jas/skac268.

COLLINET, Axelle *et al.* Sequential modulation of the equine fecal microbiota and fibrolytic capacity following two consecutive abrupt dietary changes and bacterial supplementation.

Animals, v. 11, n. 5, p. 1278, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani11051278>.

DAVIE, Allan *et al.* The emerging role of hypoxic training for the equine athlete. **Animals**, v. 13, n. 17, p. 2799, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani13172799>.

DAVIES, Emma; LOYER, Victoria. The psychological responses of elite equestrian athletes to their horses' injuries: psychological responses of elite riders to equine injury. **International Journal of Equine Science**, v. 2, n. 2, p. 24-36, 2023. DOI: <https://doi.org/10.64292/ijes.87>.

DENHAM, Joshua; HULME, Adam. A systematic review and meta-analysis on sodium bicarbonate administration and equine running performance: is it time to stop horsing around with baking soda? **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 95, p. 103281, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2020.103281>.

DUNSTAN, R. Hugh; MACDONALD, Margaret M.; THORN, Brittany; WOOD, David; ROBERTS, Timothy K. Modelling of amino acid turnover in the horse during training and racing: a basis for developing a novel supplementation strategy. **PLoS One**, San Francisco, v. 15, n. 1, p. e0226988, jan. 2020. DOI: 10.1371/journal.pone.0226988.

ELTE, Yteke *et al.* Survey-based investigation of sports and leisure horse owners' approaches to, and expectations of, equine veterinary care. **Veterinary Record**, v. 194, n. 11, p. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1002/vetr.4197>

ERMERS, Colette *et al.* The fibre requirements of horses and the consequences and causes of failure to meet them. **Animals**, v. 13, n. 8, p. 1414, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani13081414>.

FERLAZZO, Adriana *et al.* The different hormonal system during exercise stress coping in horses. **Veterinary World**, v. 13, n. 5, p. 847, 2020. DOI: 10.14202/vetworld.2020.847-859.

GILLEN, Alexandra; ARCHER, Debra Catherine. Epidemiology of colic: current knowledge and future directions. **Veterinary Clinics: Equine Practice**, v. 39, n. 2, p. 157-174, 2023. DOI: 10.1016/j.cveq.2023.03.005.

GONZALEZ, Liara M. *et al.* Comparison of histomorphometric characteristics of dorsal colon and pelvic flexure biopsy specimens obtained from horses with large colon volvulus that underwent resection. **American Journal of Veterinary Research**, v. 81, n. 11, p. 899-903, 2020. DOI: <https://doi.org/10.2460/ajvr.81.11.899>.

GRAHAM-THIERS, Patty; BOWEN, Kristen. Timing of feeding a protein supplement on nitrogen balance and plasma amino acids during exercise recovery in horses. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 108, n. 6, p. 1723-1733, 2024. DOI: 10.1111/jpn.14012.

HALAMA, Anna *et al.* Metabolic predictors of equine performance in endurance racing. **Metabolites**, v. 11, n. 2, p. 82, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/metabo11020082>.

HELLSTROM, Emily *et al.* Equine enteric glial culture and application to the study of a neural inflammatory mechanism in equine colic. **JoVE - Journal of Visualized Experiments**, n. 212, p. e67244, Oct. 2024. DOI: 10.3791/67244.

HEWETSON, Michael; TALLON, Rose. Equine squamous gastric disease: prevalence, impact and management. **Veterinary Medicine: Research and Reports**, p. 381-399, 2021. DOI: <https://doi.org/10.2147/VMRR.S235258>.

HOLMES, Tim Q.; BROWN, Ashleigh F. Champing at the bit for improvements: a review of equine welfare in equestrian sports in the United Kingdom. **Animals**, v. 12, n. 9, p. 1186, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani12091186>.

JANSSON, Anna *et al.* Increased body fat content in horses alters metabolic and physiological exercise response, decreases performance, and increases locomotion asymmetry. **Physiological Reports**, v. 9, n. 11, p. e14824, Jun. 2021a. DOI: 10.14814/phy2.14824.

JANSSON, Anna *et al.* Straw as an alternative to grass forage in horses effects on post-prandial metabolic profile, energy intake, behaviour and gastric ulceration. **Animals**, v. 11, n. 8, p. 2197, Jul. 2021b. DOI: 10.3390/ani11082197.

JENSEN, Rasmus Bovbjerg *et al.* The effect of feeding order of forage and oats on metabolic and digestive responses related to gastric emptying in horses. **Journal of Animal Science**, v. 103, p. skae368, 2025. DOI: 10.1093/jas/skae368.

KEENER, Michaela M.; TUMLIN, Kimberly I. The triple-e model: advancing equestrian research with perspectives from one health. **Animals**, v. 13, n. 16, p. 2642, 2023. DOI: 10.3390/ani13162642.

KIENZLE, Ellen; ZEYNER, Annette. The development of a metabolizable energy system for horses. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, Oxford, v. 94, n. 6, p. e231-e240, dez. 2010. DOI: 10.1111/j.1439-0396.2010.01020.x.

KIRSCH, Katharina; SANDERSEN, Charlotte. Traditional and quantitative analysis of acid-base and electrolyte imbalances in horses competing in cross-

country competitions at 2-star to 5-star level. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 34, n. 2, p. 909-921, 2020. DOI: 10.1111/jvim.15708.

LI, Cunyuan *et al.* Expanded catalogue of metagenome-assembled genomes reveals resistome characteristics and athletic performance-associated microbes in horse. **Microbiome**, v. 11, n. 1, p. 7, 2023. DOI: 10.1186/s40168-022-01448-Z.

LI, Fenglin; ZHANG, Zhe; LI, Shengli; ZHANG, Yiping; ZHANG, Chenglin. Gut microbiome regulation in equine animals: current understanding and future perspectives. **Frontiers in Microbiology**, Lausanne, v. 16, p. 1602258, 2025. DOI: 10.3389/fmicb.2025.1602258.

LINDINGER, Michael I.; WALLER, Amanda P. Physicochemical analysis of mixed venous and arterial blood acid-base state in horses at core temperature during and after moderate-intensity exercise. **Animals**, v. 12, n. 15, p. 1875, 2022. DOI: 10.3390/ani12151875.

LINDINGER, Michael Ivan. Oral electrolyte and water supplementation in horses. **Veterinary Sciences**, v. 9, n. 11, p. 626, 2022. DOI: 10.3390/vetsci9110626.

LITTIERE, Thayssa O. *et al.* Identification and functional annotation of genes related to horses' performance from GWAS to post-GWAS. **Animals**, v. 10, n. 7, p. 1173, 2020. DOI: 10.3390/ani10071173.

LO FEUDO, Chiara Maria *et al.* Equine gastric ulcer syndrome affects fitness parameters in poorly performing standardbred racehorses. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 9, p. 1014619, 2022. DOI: 10.3389/fvets.2022.1014619.

LOOS, Caroline M. M. *et al.* Differential effect of two dietary protein sources on time course response of muscle anabolic signaling pathways in normal and insulin dysregulated horses. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 9, p. 896220, 2022. DOI: 10.3389/fvets.2022.896220.

LOOS, Caroline M. M. *et al.* Pathways regulating equine skeletal muscle protein synthesis respond in a dose-dependent manner to graded levels of protein intake. **Journal of Animal Science**, v. 98, n. 9, p. skaa268, 2020. DOI: 10.1093/jas/skaa268.

MACNICOL, Jennifer L. *et al.* The influence of a probiotic/prebiotic supplement on microbial and metabolic parameters of equine cecal fluid or fecal slurry in vitro. **Journal of Animal Science**, v. 101, p. skad034, 2023. DOI: 10.1093/jas/skad034.

MACON, Erica Lyn *et al.* Identifying possible thresholds for nonstructural carbohydrates in the insulin dysregulated horse. **Equine Veterinary Journal**, v. 55, n. 6, p. 1069-1077, 2023. DOI: 10.1111/evj.13910.

MARTIN, Agathe *et al.* Effect of high-starch or high-fibre diets on the energy metabolism and physical performance of horses during an 8-week training period. **Frontiers in Physiology**, v. 14, p. 1213032, 2023. DOI: 10.3389/fphys.2023.1213032.

MEEÛS D'ARGENTEUIL, Constance; BOSHUIZEN, Berit; VIDAL MORENO DE VEGA, Carmen; DE MARÉ, Lorie; Ddormans, Stéphanie; DELESALLE, Catherine. Flexibility of equine bioenergetics and muscle plasticity in response to different types of training: an integrative approach, questioning existing paradigms. **PLoS One**, San Francisco, v. 16, n. 4, p. e0249922, abr. 2021. DOI: 10.1371/journal.pone.0249922.

MCGILLOWAY, Melissa *et al.* The combination of trailer transport and exercise increases gastrointestinal permeability and markers of systemic inflammation in horses. **Equine Veterinary Journal**, v. 55, n. 5, p. 853-861, 2023. DOI: 10.1111/evj.13888.

MOK, Chan Hee; URSCHER, Kristine L. Amino acid requirements in horses. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 33, n. 5, p. 679, 2020. DOI: 10.5713/ajas.20.0050.

NEDJADI, Taoufik; REIMANN, Frank; GRIBBLE, Fiona M.; SHERWOOD-BERESFORD, Sophie; SHERWOOD, Richard; DONALDSON, Lachlan; KHALED, Ziad; BHATT, Dipak L.; SHERWOOD, Jolanta. Characterization of butyrate transport across the luminal membranes of equine large intestine. **Experimental Physiology**, London, v. 99, n. 12, p. 1743-1752, dez. 2014. DOI: 10.1113/expphysiol.2014.077982.

NOBLE, Glenys K. Horse husbandry nutrition, management and welfare. **Animals**, v. 13, n. 1, p. 169, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani13010169>.

PARK, Taemook *et al.* Comparison of the fecal microbiota with high-and low performance race horses. **Journal of Animal Science and Technology**, v. 66, n. 2, p. 425, 2024. DOI: 10.5187/jast.2023.e45.

PINEAU, Violaine *et al.* Improvement of gastric disease and ridden horse pain ethogram scores with diet adaptation in sport horses. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 38, n. 6, p. 3297-3308, 2024a. DOI: 10.1111/jvim.17223.

PINEAU, Violaine *et al.* Low starch diet alters microbiome composition and decreases gastric disease and ridden horse pain ethogram scores in performance horses. *In: 14th International Equine Colic Research Symposium*. p. 34-35, 2024b. DOI: 10.1111/eve.45_14008.

RASPA, Federica *et al.* Microbiota characterization throughout the digestive tract of horses fed a high-fiber vs. a high-starch diet. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 11, p. 1386135, 2024. DOI: 10.3389/fvets.2024.1386135.

REED, Kailee J.; LYONS, Emmeline T.; BLIKSLAGER, Anthony T.; GONZALEZ, Liara M. The pelvic flexure separates distinct microbial communities in the equine

hindgut. **Scientific Reports**, London, v. 11, n. 1, p. 4332, fev. 2021. DOI: 10.1038/s41598-021-83783-z.

SAREMINEJAD, Parvin; KIANI, Ali; AZIZI, Ayoub. Effects of slow-feed hay net on forage intake rate, concentration of volatile fatty acids, microbial population and activity of large intestinal enzymes of horse. **Journal of Animal Production**, Tehran, v. 26, n. 2, p. 123-135, 2024. ISSN: 2008-6776.

SEMANCHIK, Pier L. *et al.* Influence of Mechanistic Target of Rapamycin (mTOR)-Regulated Anabolic Pathways on Equine Skeletal Muscle Health. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 124, p. 104281, 2023. DOI: 10.1016/j.jevs.2023.104281.

SMITH, Liberty *et al.* Determination of sweetener specificity of horse gut-expressed sweet taste receptor T1R2-T1R3 and its significance for energy provision and hydration. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 11, p. 1325135, 2024. DOI: 10.3389/fvets.2024.1325135.

SHERWOOD, Jolanta. Characterization of butyrate transport across the luminal membranes of equine large intestine. **Experimental Physiology**, London, v. 99, n. 12, p. 1743-1752, dez. 2014. DOI: 10.1113/expphysiol.2014.077982.

STALLONES, Lorann; MCMANUS, Phil; MCGREEVY, Paul. Sustainability and the thoroughbred breeding and racing industries: an enhanced one welfare perspective. **Animals**, v. 13, n. 3, p. 490, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani13030490>.

TAKAHASHI, Kenya; MUKAI, Kazutaka; TAKAHASHI, Yuji; EBISUDA, Yusaku; HATTA, Hideo; KITAOKA, Yu. Metabolomic responses to high-intensity interval exercise in equine skeletal muscle: effects of rest interval duration. **Journal of Experimental Biology**, Cambridge, v. 227, n. 4, p. jeb246896, fev. 2024. DOI: 10.1242/jeb.246896.

TITOTTO, Angélica C. *et al.* Effect of lactate minimum speed-guided training on the fluid, electrolyte and acid-base status of horses. **Animals**, v. 13, n. 20, p. 3290, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani13203290>.

URSCHEL, Kristine L.; MCKENZIE, Erica C. Nutritional influences on skeletal muscle and muscular disease. **Veterinary Clinics: Equine Practice**, Philadelphia, v. 37, n. 1, p. 139-175, abr. 2021. DOI: 10.1016/j.cveq.2020.12.004.

VAN DEN BOOM, Robin. Equine gastric ulcer syndrome in adult horses. **The Veterinary Journal**, v. 283-284, n. 105830, p. 1-7, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2022.105830>.

VERHAAR, Nicole *et al.* Hypoxia signaling in the equine small intestine: expression and distribution of hypoxia inducible factors during experimental ischemia. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 10, p. 1110019, 2023. DOI: 10.3389/fvets.2023.1110019.

VIDAL MORENO DE VEGA, Carmen *et al.* Dynamics of training and acute exercise-induced shifts in muscular glucose transporter (GLUT) 4, 8, and 12 expression in locomotion versus posture muscles in healthy horses. **Frontiers in Physiology**, v. 14, p. 1256217, 2023. DOI: 10.3389/fphys.2023.1256217.

VOKES, Jessica; LOVETT, Amy; SYKES, Benjamin. Equine gastric ulcer syndrome: an update on current knowledge. **Animals**, v. 13, n. 7, p. 1261, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani13071261>.

WALLER, Amanda P.; LINDINGER, Michael I. Pre-loading large volume oral electrolytes: tracing fluid and ion fluxes in horses during rest, exercise and recovery. **The Journal of Physiology**, v. 599, n. 16, p. 3879-3896, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1113/JP281648>.

WALLER, Amanda P.; LINDINGER, Michael I. Tracing acid-base variables in exercising horses: effects of pre-loading oral electrolytes. **Animals**, v. 13, n. 1, p. 73, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani13010073>.

WANG, Qingbin; ZOU, Yang. China's equine industries in a transitional economy: development, trends, challenges, and opportunities. **Sustainability**, v. 12, n. 12, p. 5135, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12125135>.

WUNDERLICH, Georgia *et al.* Understanding the microbial fibre degrading communities & processes in the equine gut. **Animal Microbiome**, v. 5, n. 1, p. 3, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1186/s42523-022-00224-6>.

LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA NA ZONA DA MATA NORTE E AGRESTE NO ESTADO PERNAMBUCO (2023–2025)

José André de Lima Cavalcanti¹

Ana Greice Borba Leite²

RESUMO

A leishmaniose visceral é uma zoonose de grande relevância em saúde pública, causada por protozoários do gênero *Leishmania* e transmitida por flebotomíneos infectados. No ambiente urbano, o cão doméstico (*Canis lupus familiaris*) é considerado o principal reservatório do agente etiológico, desempenhando papel importante na manutenção do ciclo de transmissão da doença. O presente estudo teve como objetivo realizar um levantamento de dados sobre a ocorrência de Leishmaniose Visceral canina em cidades da região da Zona da Mata Norte e Agreste Setentrional do estado de Pernambuco nos anos de 2023 a 2025. A pesquisa caracteriza-se como um estudo de campo de caráter descritivo, realizado por meio da coleta de informações junto a médicos veterinários atuantes em clínicas e estabelecimentos veterinários localizados nos municípios incluídos no estudo. Foram consideradas informações relacionadas à frequência aproximada de casos suspeitos e confirmados da doença, aos principais métodos diagnósticos utilizados na rotina clínica e às condutas adotadas após a identificação de animais com suspeita ou confirmação da doença infecciosa. Paralelamente, foram analisados estudos semelhantes, com o objetivo de comparar as informações obtidas na prática clínica com os registros marcados na literatura da doença. Os resultados demonstraram a presença de casos suspeitos e confirmados de leishmaniose visceral canina na região estudada, com predominância de alterações dermatológicas e emagrecimento. Conclui-se que a doença permanece presente na rotina clínica local, reforçando a importância do diagnóstico e da notificação dos casos.

Palavras-chave: Zoonose; vigilância epidemiológica; saúde pública; medicina veterinária.

ABSTRACT

Visceral leishmaniasis is a zoonotic disease of major public health importance caused by protozoa of the genus *Leishmania* and transmitted by infected sand flies. In urban environments, the domestic dog (*Canis lupus familiaris*) is considered the main reservoir of the etiological agent and plays a significant role in maintaining the transmission cycle of the disease. The present study aimed to conduct a data survey on the occurrence of canine visceral leishmaniasis in the Zona da Mata Norte and Agreste Sentrional region of the state of Pernambuco, Brazil, during the period from 2023 to 2025. The research is characterized as a descriptive field study based on information collected from veterinarians working in veterinary clinics and establishments located in the municipalities included in the study. Data related to the approximate frequency of suspected and confirmed cases, the main diagnostic methods used in clinical routine, and the professional conduct adopted after the identification of suspected or confirmed infections were considered. In parallel, similar studies were analyzed, with the aim of comparing the information obtained in clinical practice with the records found in the literature on the disease. The results demonstrated the presence of suspected and confirmed cases of canine visceral leishmaniasis in the studied region, with a predominance of dermatological alterations and weight loss. It is concluded that the disease remains present in local clinical practice, reinforcing the importance of diagnosis and notification of cases.

Keywords: zoonoses; epidemiological surveillance; public health; veterinary medicine

1 INTRODUÇÃO

A leishmaniose visceral é uma zoonose parasitária de grande relevância para a saúde pública, causada por protozoários do gênero *Leishmania*, sendo a espécie *Leishmania infantum* a principal responsável pelos casos registrados nas Américas. A transmissão pode ocorrer por meio da picada de flebotomíneos

infectados da espécie *Lutzomyia longipalpis*, considerada o principal vetor de transmissão em áreas urbanas e periurbanas do Brasil (Dantas 2009; Brasil, 2014).

No meio urbano da doença, o cão é reconhecido como o principal reservatório do agente etiológico, desempenhando papel fundamental na disseminação da infecção. A proximidade entre o cão e o homem, favorece a circulação do parasita em ambientes urbanos, contribuindo para a persistência da enfermidade em diferentes regiões do país (Silva, 2017; CFMV, 2022).

A doença em cães apresenta manifestações clínicas variadas, podendo ocorrer desde animais assintomáticos até quadros clínicos graves. Entre os sinais observados mais frequentemente pode-se destacar perda de peso progressiva, alterações dermatológicas, linfadenomegalia e onicogribose. A existência de animais infectados sem manifestações clínicas aparentes representa um importante desafio para o controle da doença, uma vez que esses animais podem atuar como fonte de infecção para o vetor (Brasil, 2016).

No Brasil das últimas décadas, a leishmaniose tem apresentado expansão geográfica significativa, com registro de casos em áreas anteriormente consideradas livres da doença. Esse processo está relacionado a fatores ambientais, socioeconômicos e demográficos que favorecem a adaptação do vetor e do ciclo de transmissão em novos territórios (Werneck, 2010).

No contexto continental, o Brasil demonstra a maior parte dos casos registrados da doença. Dados recentes indicam que o país responde por aproximadamente 90% das notificações de leishmaniose na região, evidenciando a importância da vigilância e do monitoramento contínuo da enfermidade (Ortiz, 2015).

Na região Nordeste existem áreas com transmissão persistente da doença, incluindo municípios de médio e pequeno porte, onde fatores como condições ambientais, presença de reservatórios e limitações nas ações de vigilância podem contribuir para a transmissão. No estado de Pernambuco, registros de leishmaniose visceral têm sido observados tanto em áreas urbanas quanto rurais, indicando a necessidade de estudos regionais que permitam uma compreensão mais completa da dinâmica da doença (Brasil, 2014; Pace 2014).

Considerando que a ocorrência de infecção em cães precede o surgimento de casos humanos, o acompanhamento da leishmaniose visceral

canina é de suma importância para o entendimento da real situação da doença. Informações provenientes da prática clínica veterinária podem contribuir para o reconhecimento de áreas com circulação do agente etiológico (CFMV, 2020).

Diante do pressuposto, se faz necessário reunir informações referentes à ocorrência de casos de leishmaniose visceral canina em regiões específicas. Nas regiões da Zona da Mata Norte e Agreste Setentrional do estado de Pernambuco, a consolidação de dados provenientes da rotina clínica veterinária e de registros de órgãos oficiais pode contribuir para a compreensão da situação regional da patologia.

Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo realizar um levantamento de dados sobre a ocorrência de leishmaniose visceral canina na região de Carpina e municípios circunvizinhos (Carpina, Lagoa do carro, Limoeiro, João Alfredo e Paudalho), no período de 2023 a 2025, buscando reunir informações junto a estabelecimentos e profissionais da área veterinária, contribuindo para o entendimento da realidade epidemiológica da região.

A leishmaniose visceral canina possui relevância elevada no âmbito saúde pública, especialmente em regiões onde fatores ambientais podem estar favorecendo a manutenção e reprodução do vetor em meios entre animais e humanos, devido a isso a urbanização da doença tem sido discutida, destacando-se a adaptação do ciclo de transmissão a ambientes periurbanos e urbano, o que acaba ampliando ainda mais os desafios relacionados ao controle e a vigilância epidemiológica (WHO, 2026).

Além disso, a função do cão como principal reservatório doméstico da leishmaniose reforça a importância do diagnóstico precoce e da adoção de medidas adequadas de manejo. A permanência de animais infectados no ambiente contribui diretamente para a permanência do ciclo de transmissão, sendo um fator determinante na persistência da doença em áreas endêmicas (Sollano-Gallego *et al.* 2011).

2 METODOLOGIA

O trabalho se caracteriza como uma pesquisa de campo descritiva, com o objetivo de levantar informações sobre a ocorrência de leishmaniose canina em cidades da região da Zona da Mata Norte e Agreste de Pernambuco.

Para o levantamento foi aplicado um questionário com as seguintes perguntas:

1. Em qual município está localizado o estabelecimento?
 - a. Carpina
 - b. Lagoa do carro
 - c. Limoeiro
 - d. João Alfredo
 - e. Paudalho
2. Há quanto tempo o estabelecimento está em funcionamento?
 - a. Menos de 1 ano?
 - b. 1 a 5 anos?
 - c. 6 a 10 anos
 - d. Mais de 10 anos
3. No período compreendido entre 2023 a 2025, aproximadamente quantos casos suspeitos de LVC foram atendidos no local?
 - a. Nenhum
 - b. 1 a 3 casos
 - c. 4 a 6 casos
 - d. Mais de 6 casos
4. Entre os casos suspeitos quantos foram confirmados?
 - a. Nenhum
 - b. 1 a 2 casos
 - c. 3 a 5 casos
 - d. Mais de 5 casos
5. Qual método de diagnóstico é utilizado no estabelecimento?
 - a. Teste rápido imunocromatográfico
 - b. ELISA
 - c. PCR
 - d. Citologia
 - e. Outro
6. Os animais atendidos apresentam sinais clínicos aparentes?
 - a. Sim
 - b. Não
 - c. Alguns (quantos?)

7. Quais sinais clínicos mais frequentes?
 - a. Alterações dermatológicas
 - b. Emagrecimento progressivo
 - c. Linfadenomegalia
 - d. Onicogrifose
 - e. Outros
8. Após a confirmação, qual conduta é adotada?
 - a. Tratamento do animal
 - b. Encaminhamento para outro serviço
 - c. Notificação as autoridades sanitárias
 - d. Orientação ao tutor
9. O estabelecimento costuma notificar os casos confirmados da LVC?
 - a. Sim
 - b. Não
10. Observações:

2.1 Área de estudo

A área de estudo a região da mata norte e agreste setentrional através dos municípios de Carpina, Lagoa do Carro, Limoeiro, João Alfredo, Paudalho, Lagoa de Itaenga. Esses municípios apresentam proximidade significativa e porte médio, o que favorece o fluxo de animais e de informações entre estabelecimentos veterinários da região, as demais cidades não tem a presença de clínicas veterinárias ou não apresentam grande número de população onde geralmente seus habitantes optam pelo deslocamento de suas cidades para as cidades supracitadas para atendimento.

2.2 Coleta de dados

A coleta dos dados foi realizada por meio das informações fornecidas pelas clínicas que realizam atendimentos nas cidades escolhidas para o estudo sobre a ocorrência de casos suspeitos ou confirmados de leishmaniose visceral canina atendidos na rotina clínica no período entre os anos de 2023 e 2025.

Durante o levantamento, foram abordados assuntos relacionados à frequência aproximada de casos suspeitos e confirmados, principais métodos diagnósticos utilizados na prática clínica e às condutas adotadas após a identificação de animais com suspeita ou confirmação da doença.

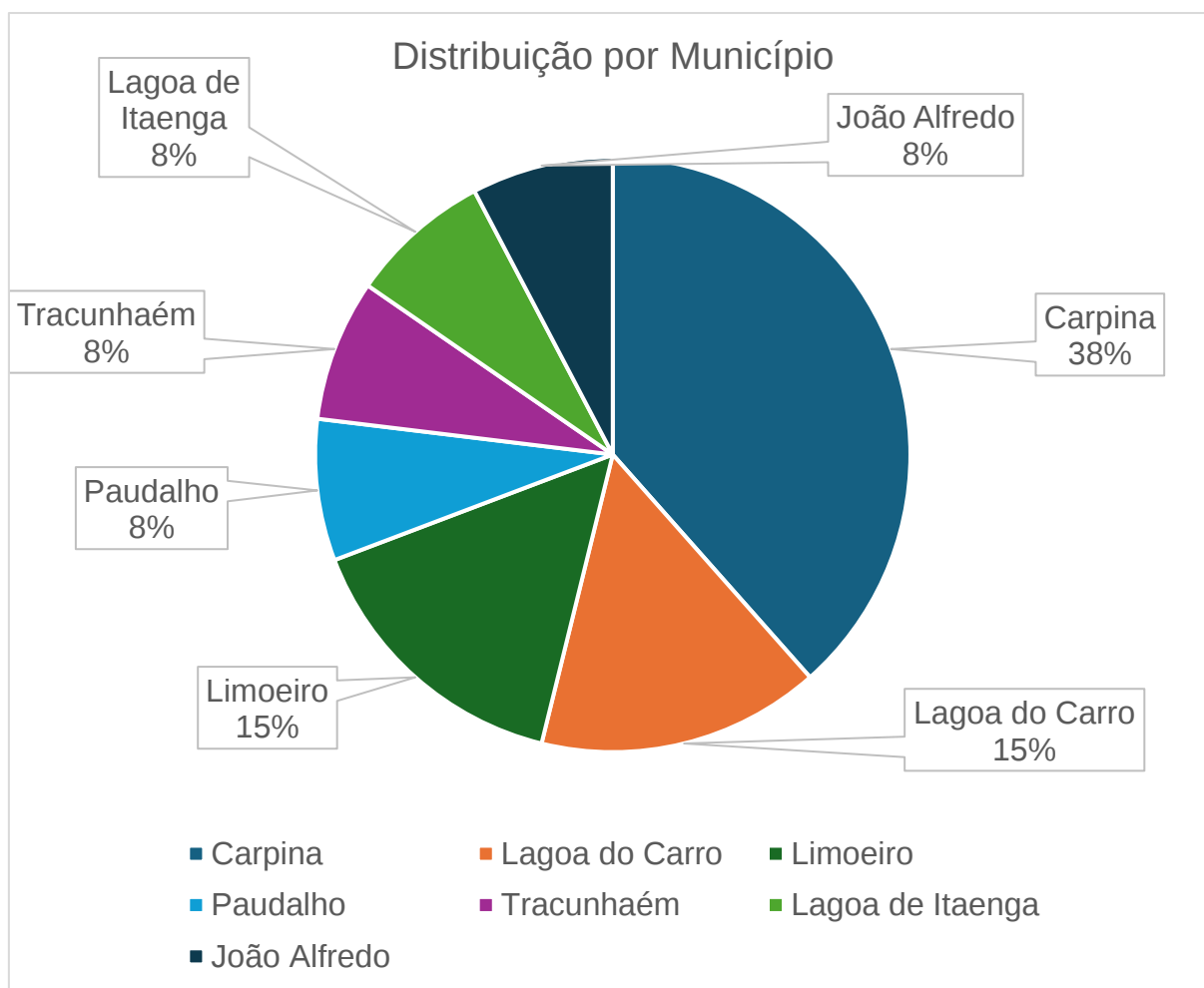
2.3 Análise de dados

Os dados obtidos foram organizados em planilhas eletrônicas utilizando o *software* Microsoft Excel®, sendo apresentados em forma de tabelas e gráficos. A análise foi realizada de forma descritiva, permitindo a visualização da frequência dos casos, dos métodos diagnósticos e da distribuição das informações entre os municípios.

3 RESULTADOS

Durante o estudo, foram analisados dados de 13 estabelecimentos veterinários distintos localizados nos municípios de Carpina (5), Lagoa do Carro (2), Limoeiro (2), Paudalho (1), Tracunhaém (1), Lagoa de Itaenga (1) e João Alfredo (1) (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Distribuição dos estabelecimentos veterinários por município.



Fonte: Arquivo pessoal 2026.

Os dados detalhados dos estabelecimentos avaliados estão presentes na tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização dos estabelecimentos veterinários utilizados na pesquisa.

Nº	Município	Tempo (anos)	Casos Confirmados	Diagnós tico	Notificação
1	Carpina	>10	1–2	Teste rápido	Não
2	Carpina	6–10	1–2	Teste rápido	Sim
3	Lagoa do Carro	1–5	3–5	Teste rápido + ELISA	Sim

4	Lagoa do Carro	6–10	3–5	Teste rápido	Às vezes
5	Paudalho	6–10	1–2	Teste rápido	Às vezes
6	Tracunhaém	1–5	1–2	Teste rápido	Às vezes
7	Carpina	1–5	1–2	Teste rápido	Não
8	Lagoa de Itaenga	6–10	1–2	Teste rápido	Às vezes
9	Carpina	6–10	1–2	Teste rápido	Não
10	Carpina	>10	1–2	Teste rápido	Não
11	Limoeiro	6–10	1–2	Teste rápido	Sim
12	Limoeiro	1–5	1–2	Teste rápido	Sim
13	João Alfredo	>10	1–2	Teste rápido	Não

Fonte: Arquivo pessoal 2026.

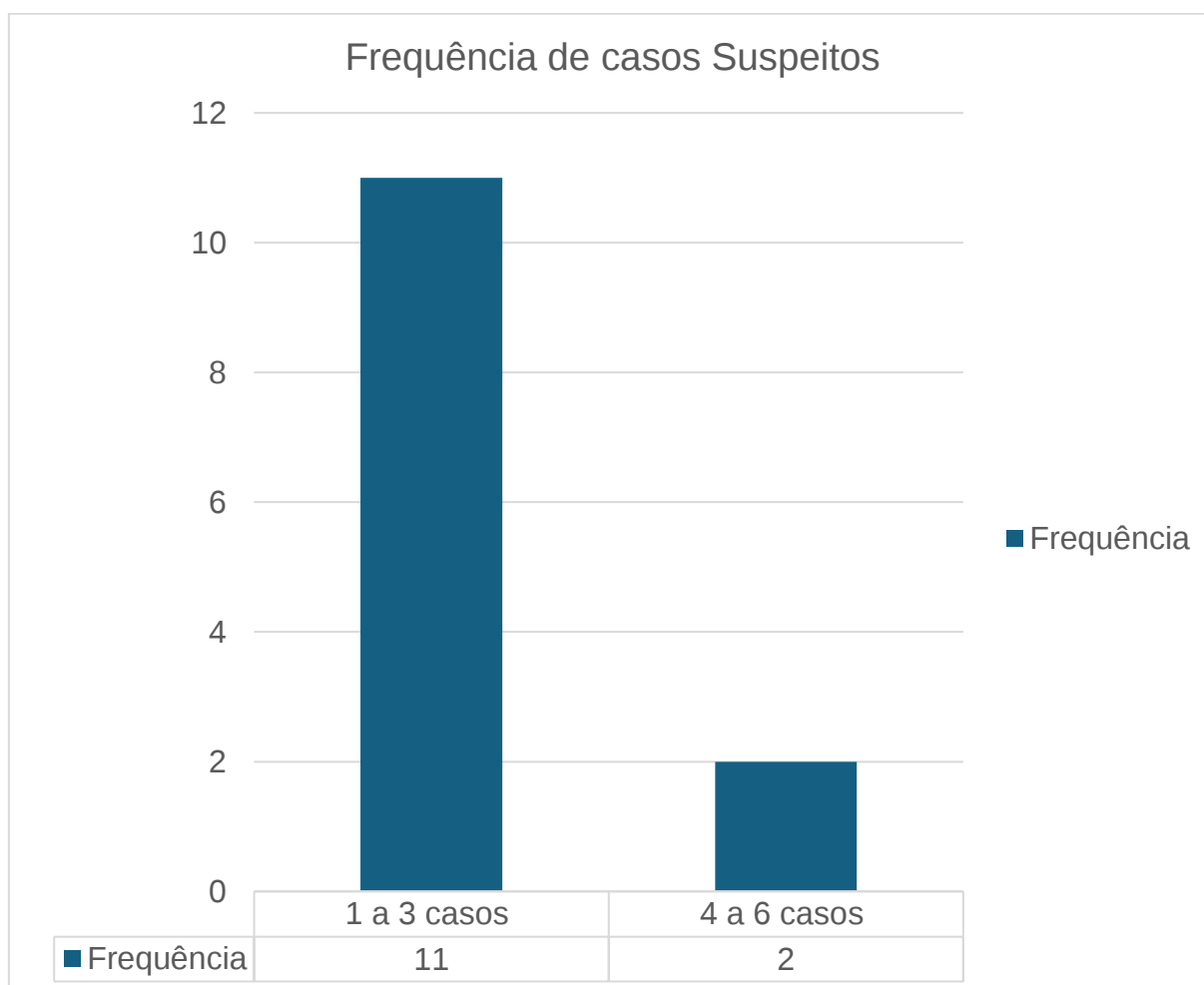
O maior número de estabelecimentos está localizado na cidade de Carpina (5) e os demais distribuídos nos outros municípios. Esse número tem relação direta com o porte do município, Carpina comporta uma maior quantidade de habitantes é natural que o seu desenvolvimento em comparação com as demais seja maior, assim, grande parte dos estabelecimentos de cidades vizinhas, encaminham pacientes para serem consultados em clínicas de maior porte. Em relação ao tempo de funcionamento, 3 apresentam entre 1 e 5, 6 das clínicas funcionam entre 6 a 10 anos de atividade e 4 apresentam mais de 10 e o que indica uma experiência consolidada na prática veterinária.

Observou-se que os maiores números de casos suspeitos e confirmados foram registrados no município de Lagoa do Carro, onde os dois estabelecimentos demonstraram ocorrência de 4 a 6 casos suspeitos e 3 a 5

confirmados. Nos demais municípios predominou a faixa de 1 a 3 casos suspeitos e 1 a 2 confirmações.

No intervalo de tempo entre 2023 a 2025, 11 locais relataram ocorrência de 1 a 3 casos suspeitos de leishmaniose, enquanto apenas 2 unidades ambas localizadas em Lagoa do carro relataram de 4 a 6 casos. Em relação aos casos confirmados, 11 das clinicas confirmou de 1 a 2 casos por estabelecimento, e apenas 2 relataram entre 4 a 6 casos (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Frequência de casos suspeitos de leishmaniose (2023–2025).



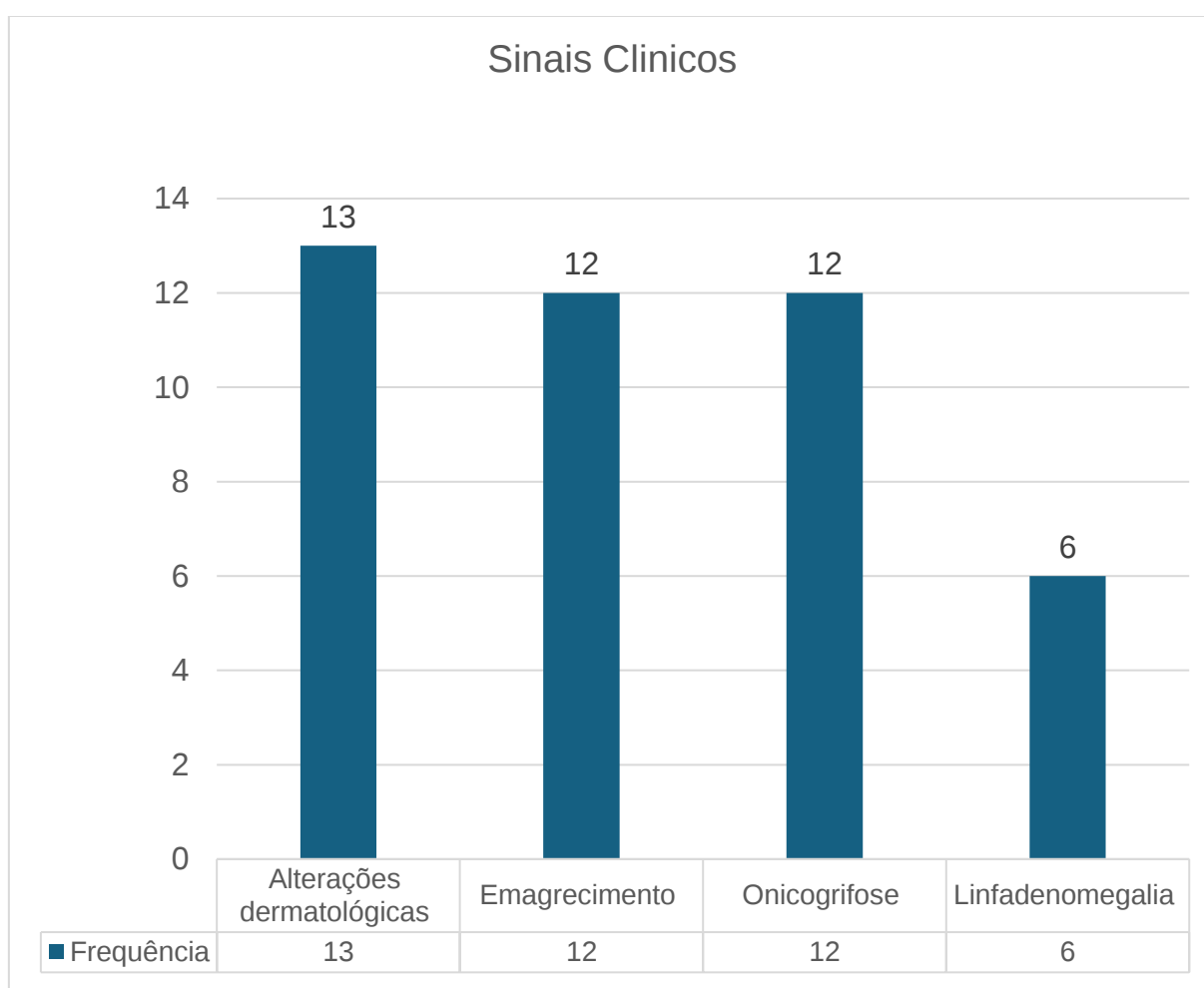
Fonte: Arquivo pessoal 2026.

No âmbito do diagnostico, todos os 13 locais fazem o uso do teste rápido imunocromatográfico, enquanto apenas uma clínica fez a associação com o teste ELISA. A predominância do uso de testes rápidos pode estar refletindo também a necessidade de decisões clinicas imediatas na rotina dos estabelecimentos, principalmente no que diz respeito a contextos onde o acesso a exames laboratoriais mais complexos é limitada, o que é o caso das cidades estudadas, demonstrando a necessidade de ferramentas praticas no dia a dia

dos profissionais que muitas vezes não dispõe dos recursos necessários para o melhor direcionamento do caso.

Todos os estabelecimentos relataram a presença de sinais clínicos nos animais suspeitos. Entre os sinais mais observados podemos destacar as alterações dermatológicas relatadas em 13 estabelecimentos, em seguida, o emagrecimento em 12 locais, a onicogrifose também em 12 e a linfadenomegalia em 6 locais (gráfico 3).

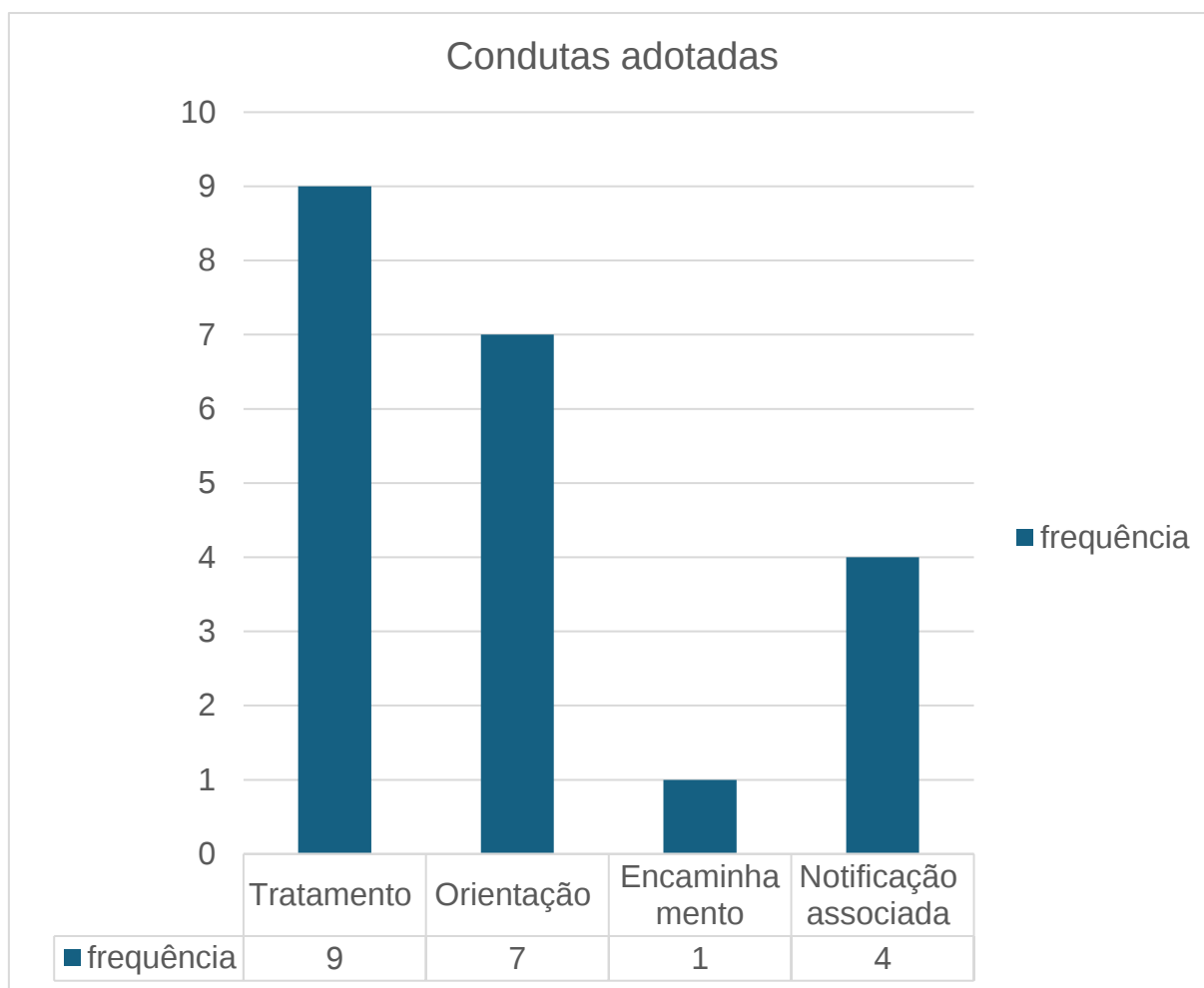
Gráfico 3 – Frequência dos principais sinais clínicos observados nos casos suspeitos.



Fonte: Arquivo pessoal 2026.

Com relação às condutas adotadas, o tratamento dos animais foi relatado em 9 estabelecimentos, a orientação aos tutores em 7 e o encaminhamento para outros serviços em 1. A realização de notificação como parte da conduta foi mencionada em apenas 4 dos estabelecimentos (Gráfico 4).

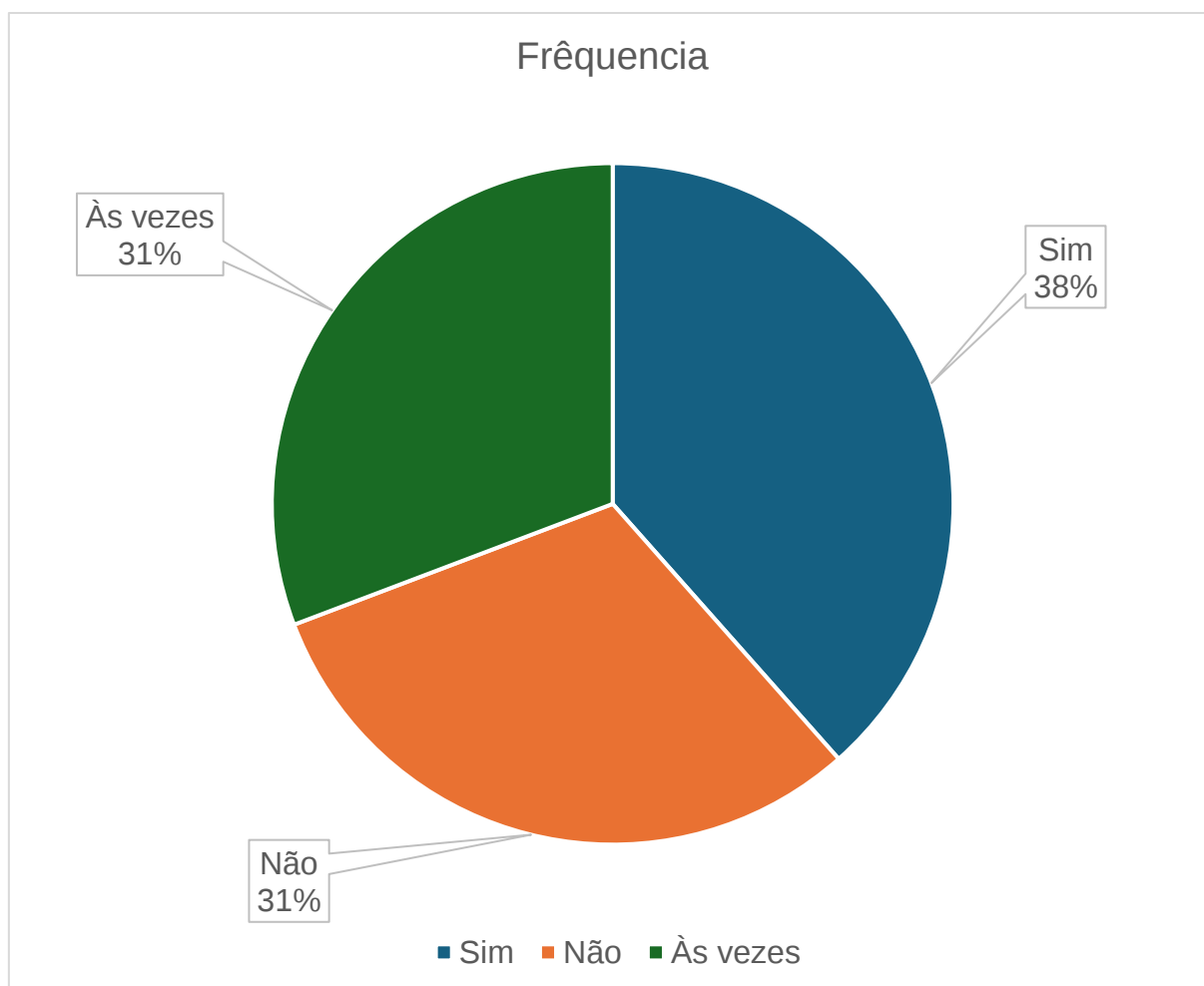
Gráfico 4 – Condutas adotadas pelos estabelecimentos frente aos casos suspeitos.



Fonte: Arquivo pessoal 2026.

No que se refere à notificação às autoridades sanitárias, 5 estabelecimentos relataram realizar a notificação, 8 informaram não realizar (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Distribuição da notificação de casos às autoridades sanitárias.



Fonte: Arquivo pessoal 2026.

Junto a isso, se pode observar consistência nos padrões relatados entre os estabelecimentos avaliados, no que se refere a frequência de casos, sinais clínicos, e métodos de diagnósticos. Apesar das variações, os dados apresentados mantem um comportamento homogêneo na abordagem clínica da leishmaniose, o que sugere uma padronização das práticas adotadas na rotina da região.

A análise dos dados também evidencia a rotina clínica como fonte relevante de informações para compreensão de comportamentos da enfermidade em nível local. Estudos baseados em levantamento de campo, permitem identificar padrões, muitas vezes passados despercebido em pesquisas experimentais, o que contribui para uma visão mais aplicada a realidade.

Outra relevância nos dados refere-se a predominância de sinais clínicos clássicos entre os relatados, o que pode de alguma forma facilitar a suspeita clínica inicial, porém não tem como excluir a possibilidade de apresentações fora

do comum. Essa variação clínica reforça a importância de uma abordagem diagnóstica com mais critério, considerando que a ausência de sinais específicos pode levar a uma subnotificação ou até mesmo negligência quanto ao tratamento do paciente.

Com isso, a concentração de casos em determinados municípios pode estar relacionada a fatores locais ainda não explorados, como condições ambientais, presença de vetor e características da população canina. Esse aspecto evidencia a necessidade de investigações futuras mais aprofundadas, capazes de correlacionar os dados clínicos com variáveis ambientais e epidemiológicas.

4 DISCUSSÃO

A leishmaniose é uma doença de notificação compulsória e obrigatória, ou seja, precisa ser notificado todo caso suspeito e confirmado da doença, que é estabelecida na lei de N° 6.259 de 1975 que estabelece as regras para notificação obrigatória de doenças, e atualizada através da portaria N° 1.271 de 2014. O Ministério da Saúde incluí a leishmaniose como doença de notificação compulsória em animais e humanos no Brasil (Brasil, 1975; Brasil 2014).

A notificação dos casos, revela que uma parcela significativa dos estabelecimentos não realiza a notificação regular ou faz ocasionalmente, o que revela o principal problema percorrido ao longo do trabalho. Isso aponta a subnotificação e evidência como um problema recorrente para o controle da patologia, que compromete o monitoramento epidemiológico e a implementação de estratégias de controle mais eficazes (Souza *et al.*, 2009; OPAS 2024).

Junto a isso, a baixa notificação e a possível falha no acompanhamento dos casos, pode contribuir para a manutenção do ciclo e da transmissão, levando em consideração que animais infectados, podem permanecer como reservatórios da doença no ambiente, como é frequentemente relatado em estudos sobre o papel epidemiológico dos cães na leishmaniose (Solano-Gallego *et al.*, 2011; Alvar 2012).

Com a análise dos dados obtidos no estudo, podemos evidenciar a presença de leishmaniose nos municípios avaliados, com uma predominância baixa a moderada, uma vez que a maioria dos estabelecimentos relatou entre 1

a 3 casos suspeitos no período. Esse comportamento pode ser associado a áreas com condições favoráveis a manutenção do vetor, mesmo longe de cenários com alta endemicidade, como podemos observar na literatura, em que a leishmaniose é um desafio persistente em regiões urbanas e periurbanas, o que não anula a importância de estudos como este para o mapeamento da doença, tendo em vista que os principais achados apontam para uma subnotificação de casos (Paulan *et al.*, 2016; WHO, 2026).

A ocorrência de casos varia entre os municípios, com destaque para Lagoa do Carro, onde apresentou a maior quantidade de casos suspeitos e confirmados, o que reforça a heterogeneidade da distribuição da doença. Alves *et al.* (2018), afirma que esse comportamento é compatível com a dinâmica da doença e evidencia a influência de fatores ambientais e epidemiológicos na manutenção do ciclo de transmissão (Maia, 2008; Brasil, 2025).

Quanto aos sinais clínicos, observou-se uma predominância em alterações dermatológicas, emagrecimento, onicogrifose e linfadenomegalia em parte dos casos. Esse perfil de sinais clínicos está alinhado com estudos que destacam a variabilidade clínica da doença e a presença de manifestações de sinais frequentemente inespecíficos, o que dificulta o diagnóstico preciso, especialmente em locais com menor experiência prática com casos de leishmaniose, contudo esses sinais clínicos encontrados são característicos da leishmaniose e muitas vezes relacionado a doença assim que encontrados, o que justifica o número de casos suspeitos e não confirmados (Mergen; Souza, 2023).

Quanto aos métodos diagnósticos, observou-se que 100% das clínicas utiliza o teste rápido imunocromatográfico, com baixa utilização de exames complementares. Esse resultado vai de encontro com o que é recomendado na literatura que indicam a utilização combinada de métodos de diagnósticos, isso inclui testes sorológicos e exames complementares, o que vai melhorar a precisão para confirmação de casos, a utilização dos testes rápidos mostra que os profissionais mesmos com poucos recursos tecnológicos e laboratoriais buscam alternativas para definições de diagnósticos de patologias importantes como é o caso da leishmaniose (Assis *et al.*, 2010; Mergen; Souza, 2023).

No âmbito das condutas adotadas, o alto índice de tratamento dos animais e orientação aos tutores, está alinhada com as práticas clínicas descritas em

literatura. No entanto o acompanhamento continuo dos animais pode ser uma limitação pratica, sendo um fator relevante para eficácia do manejo clinico e controle da doença. (Solano-Gallego, 2011; Ruiz, 2023). Outro ponto relevante observado é à relação entre a frequência de casos relatados e a experiência dos estabelecimentos veterinários. Mesmo que as clínicas com maior tempo de funcionamento apresentaram maior contato com casos suspeitos, não houve diferença expressiva na confirmação diagnóstica, o que pode estar ligado a limitações dos métodos utilizados (Alves *et al.* 2018; Lima, 2018).

De maneira geral, os resultados do estudo estão em paralelo com a literatura, especialmente na variabilidade clínica da doença, à predominância dos testes diagnósticos utilizados a discrepância relacionada a casos confirmados e não notificados e a prevalência de testes rápidos como principal método de diagnostico. Os resultados evidenciam a necessidade do fortalecimento das ações de vigilância, bem como da integração entre médicos veterinários e os serviços de saúde pública, conforme é discutido na literatura acadêmica (WHO, 2010; BRASIL, 2014).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo permitiu reunir informações importantes sobre a prevalência da leishmaniose visceral canina em cidades da região da Zona da Mata Norte e Agreste de Pernambuco com base em dados obtidos junto aos estabelecimentos veterinários, os resultados indicam a presença de casos suspeitos e confirmados da doença nos municípios, com variação na frequência entre as localidades, além de majoritariamente a utilização de testes rápidos como principal método de diagnóstico na rotina clínica, o que reforça a tese do caráter endêmico da leishmaniose visceral canina na região. Diante do pressuposto se destaca a importância da atuação integrada entre os serviços de vigilância e médicos veterinários para fortalecer as estratégias de monitoração e controle da doença. A realização de trabalhos mesmo de caráter descritivo, ajuda no entendimento da manifestação da doença no local e revela a necessidade do aumento das ações de vigilância visando à redução da transmissão e ao controle da leishmaniose nos locais estudados.

REFERÊNCIAS

Alvar, Jorge *et al.* **Leishmaniasis Worldwide and Global Estimates of Its Incidence**. PLoS one, Australia, v. 7, n. 5. 12 p, 31 maio 2012.

Alves, E. B., Figueiredo, F. B., Rocha, M. F., & Werneck, G. L. **Dificuldades operacionais no uso de coleiras caninas impregnadas com inseticida para o controle da leishmaniose visceral**. Epidemiologia e Serviços de Saúde, Montes Claros, Minas Gerais, v. 2012, n. 27. 17p, 7 de outubro 2018.

Assis, J. *et al.* **Estudo comparativo dos métodos diagnósticos para Leishmaniose Visceral em cães oriundos de Ilha Solteira, SP**. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, Bauru, São Paulo, v. 19 n. 1, 17–25 p. outubro 2010.

Brasil. **Lei Nº 6.259 de 30 de outubro de 1975**. Dispõe sobre a organização das ações de Vigilância Epidemiológica, sobre o Programa Nacional de Imunizações, estabelece normas relativas à notificação compulsória de doenças, e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União 1975.

Brasil. **Portaria Nº 1.271 de 6 de junho de 2014**. Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, nos termos do anexo, e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União 2014.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA (CFMV). **Guia de orientação para leishmaniose visceral canina**. Brasília, Distrito Federal, 16 p. maio 2022.

Dantas, Felipe. **Canine leishmaniosis in South America: Parasites & Vectors**. BioMed Central, Itália, v. 1, n. 1. 8 p, março 2009.

Lima Ádila *et al.* **Changing epidemiology of visceral leishmaniasis in northeastern Brazil: a 25-year follow-up of an urban outbreak**. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, Natal - RN. 8 p, 31 janeiro 2018.

Maia Campino. **Methods for diagnosis of canine leishmaniasis and immune response to infection**. Veterinary Parasitology, São Paulo, v. 158, n. 4. 13 p, dezembro 2008.

Mergen, M. E., & Souza, M. M. **Leishmaniose Visceral canina, métodos diagnósticos e tratamento na atualidade**. Journal of Research and Knowledge, São Paulo v. 6 n.13. dezembro 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Boletim epidemiológico da leishmaniose visceral no Brasil**. Brasília, Distrito Federal, janeiro 2015 – dezembro 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Diretrizes para vigilância, atenção e eliminação da leishmaniose visceral como problema de saúde pública**. Brasília, Distrito Federal, 41p. janeiro 2016.

MINISTERIO DA SAÚDE. **Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral**. Brasília, Distrito Federal, 120 p. agosto 2014.

Organização Pan-Americana de saúde (OPAS). **LEISHMANIOSES**: informe epidemiológico da Região das Américas. n. 13. 11 p, dezembro 2024.

Ortiz, Rafael; Anversa, Laís. **Epidemiology of visceral leishmaniasis in Bauru**. Epidemiol. Serv. Saúde, Bauru, São Paulo, v. 24, n. 1, março 2015.

Pace, David. **Leishmaniasis**. Journal of Infection, Nova Jersey, V. 12, n. 5. 9 p, julho 2014.

Paulan, S. C., *et al.* **O conhecimento sobre leishmaniose visceral: Suficiente para controle e prevenção** REVISTA CIÊNCIA EM EXTENSÃO, São Paulo, v.12 n. 2. 47– 60p. fevereiro 2016.

Ruiz-Postigo, José. **Global leishmaniasis surveillance, 2022**: assessing trends over the past 10 years. WEEKLY EPIDEMIOLOGICAL RECORD, França, v. 6, n. 40. 17 p, outubro 2023.

Silva, Ana, *et al.* **Phlebotomines in an area endemic for American cutaneous leishmaniasis in northeastern coast of Brazil.** Journal. Vet. Parasitol, Jaboticabal, v. 26, n. 3. 5 p, setembro 2017.

Solano-Gallego, Laia *et al.* **LeishVet guidelines for the practical management of canine leishmaniosis.** Parasites&Vectors, Londres, v. 4, n. 86, 18p, dezembro 2011.

Souza, M. B. *et al.* **Flebotomíneos de áreas com notificações de casos autóctones de leishmaniose visceral canina e leishmaniose tegumentar americana em Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil.** Revista Brasileira de Entomologia, Rio de Janeiro, v. 53 n.1, 147–150p. abril 2009.

Werneck, Guilherme. Expansão geográfica da leishmaniose visceral no Brasil. **caderno de saúde pública**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 4. 1 p, abril 2010.

WHO. **Leishmaniasis.** World Helth Organization. 2023. 21 p. *Disponível em:* <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/leishmaniasis>. Acesso em: 1 março 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Control of the leishmaniases** technical Report Series. Geneva, 202 p. janeiro 2010.

USO DE ACUPUNTURA EM CÃES SUBMETIDOS À ANSIEDADE DE SEPARAÇÃO - REVISÃO DE LITERATURA

USE OF ACUPUNCTURE IN DOGS SUFFERING FROM SEPARATION ANXIETY - LITERATURE REVIEW

Thárcila Daiana Ferreira de Oliveira¹

Ana Greice Borba Leite²

RESUMO

A ansiedade de separação é um dos distúrbios comportamentais mais comuns em cães domésticos, caracterizando-se por manifestações como vocalização excessiva, comportamento destrutivo, urinação e defecação fora do local apropriado e sinais fisiológicos associados ao estresse quando o animal é separado de seu tutor. Diante da crescente busca por terapias complementares na medicina veterinária, a acupuntura tem sido investigada como uma alternativa terapêutica capaz de modular respostas neurofisiológicas relacionadas ao estresse e à ansiedade. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar, por meio de revisão da literatura, a eficácia da acupuntura no tratamento da ansiedade de separação em cães. A metodologia consistiu em uma revisão bibliográfica de caráter qualitativo e descritivo, realizada por meio da busca em bases de dados científicas, incluindo artigos, publicados sobre o tema. Foram considerados estudos que abordassem a aplicação da acupuntura em cães com distúrbios comportamentais e respostas ao estresse, sendo analisados quanto aos objetivos, métodos e principais resultados. Estudos experimentais demonstram que a acupuntura pode promover melhora na modulação autonômica, redução da frequência cardíaca e diminuição dos níveis de cortisol, indicando efeito positivo no controle das respostas fisiológicas ao estresse. Além disso, pesquisas clínicas relatam redução significativa de sinais

comportamentais associados à ansiedade, como vocalização excessiva e comportamentos destrutivos. Dessa forma, a acupuntura apresenta-se como uma ferramenta terapêutica promissora e segura no manejo da ansiedade de separação em cães, podendo atuar como terapia complementar aos tratamentos comportamentais e farmacológicos. Contudo, destaca-se a necessidade de maior número de estudos clínicos controlados para consolidação das evidências científicas na área.

Palavras-chave: Acupuntura veterinária; Ansiedade; Separação; Comportamento canino; Estresse; Terapias integrativas.

ABSTRACT

Separation anxiety is one of the most common behavioral disorders in domestic dogs, characterized by manifestations such as excessive vocalization, destructive behavior, urination and defecation outside the appropriate place, and physiological signs associated with stress when the animal is separated from its owner. Given the growing search for complementary therapies in veterinary medicine, acupuncture has been investigated as a therapeutic alternative capable of modulating neurophysiological responses related to stress and anxiety. In this context, the present study aimed to analyze, through a literature review, the effectiveness of acupuncture in the treatment of separation anxiety in dogs. The methodology consisted of a qualitative and descriptive bibliographic review, carried out through a search in scientific databases, including articles published on the subject. Studies addressing the application of acupuncture in dogs with behavioral disorders and stress responses were considered, and were analyzed regarding their objectives, methods, and main results. Experimental studies demonstrate that acupuncture can promote improvements in autonomic modulation, reduce heart rate, and decrease cortisol levels, indicating a positive effect on controlling physiological responses to stress. Furthermore, clinical research reports a significant reduction in behavioral signs associated with anxiety, such as excessive vocalization and destructive behaviors. Therefore,

acupuncture presents itself as a promising and safe therapeutic tool in the management of separation anxiety in dogs, potentially acting as a complementary therapy to behavioral and pharmacological treatments. However, the need for a greater number of controlled clinical studies to consolidate the scientific evidence in this area is highlighted.

Keywords: Veterinary acupuncture; Separation; Anxiety; Canine behavior; Stress; Integrative therapies.

1 INTRODUÇÃO

A domesticação dos cães promoveu uma relação de grande proximidade entre humanos e animais, resultando em mudanças significativas no comportamento e no estilo de vida desses animais. Nesse contexto, problemas comportamentais têm sido cada vez mais relatados na clínica veterinária, destacando-se a ansiedade de separação como um dos distúrbios mais frequentes em cães domésticos. Essa condição caracteriza-se por um conjunto de alterações comportamentais e fisiológicas que ocorrem quando o animal é separado de seu tutor ou figura de apego, manifestando-se por vocalização excessiva, destruição de objetos, eliminação inadequada, inquietação e sinais de estresse (Soares, 2015).

A ansiedade de separação está diretamente relacionada à ativação de mecanismos neuroendócrinos associados ao estresse, envolvendo principalmente o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal. Essa ativação desencadeia a liberação de hormônios como o cortisol, que desempenha papel importante na resposta fisiológica ao estresse. Alterações nesses mecanismos podem comprometer o bem-estar animal e afetar significativamente a qualidade de vida dos cães e de seus tutores (Barbosa, 2017).

O tratamento convencional da ansiedade de separação geralmente envolve a combinação de terapia comportamental e o uso de fármacos ansiolíticos ou antidepressivos. Entretanto, nem todos os animais apresentam resposta satisfatória aos tratamentos farmacológicos, além de existirem

possíveis efeitos adversos associados ao uso prolongado dessas medicações. Dessa forma, cresce o interesse por terapias complementares que possam auxiliar no manejo desses distúrbios comportamentais, entre elas, a acupuntura veterinária (Ackerman, 2013; Hunthausen, 2013; Landsberg, 2013).

A acupuntura é uma técnica terapêutica milenar originada da medicina tradicional chinesa, que tem sido amplamente utilizada na medicina veterinária como método complementar no tratamento de diversas enfermidades. A técnica baseia-se na estimulação de pontos específicos do corpo, conhecidos como acupontos, com o objetivo de promover o equilíbrio fisiológico e estimular mecanismos neuroquímicos capazes de modular processos inflamatórios, analgésicos e emocionais (Schoen, 2001; Rucker *et al.*, 2006; França, 2018; Pereira, 2018).

Diversos estudos têm demonstrado efeitos positivos da acupuntura na modulação de respostas ao estresse em cães. Pesquisas experimentais evidenciam que a aplicação da técnica pode influenciar parâmetros fisiológicos, como a variabilidade da frequência cardíaca e os níveis de cortisol, indicando melhora na regulação autonômica e redução de indicadores de estresse (Barbosa, 2017). Da mesma forma, estudos clínicos relatam diminuição significativa de sinais comportamentais associados à ansiedade em cães submetidos a sessões de acupuntura, incluindo redução de vocalizações e comportamentos destrutivos (Silva *et al.*, 2017; Sousa, 2018).

Além disso, pesquisas realizadas em ambientes de abrigo demonstraram que a acupuntura pode contribuir para a redução de sinais de estresse crônico em cães, promovendo melhora no comportamento e no bem-estar animal (Salek, 2019). Esses achados reforçam o potencial da técnica como ferramenta terapêutica complementar no manejo de distúrbios comportamentais.

Diante do aumento da utilização de terapias integrativas na medicina veterinária e da necessidade de abordagens eficazes para o tratamento da ansiedade de separação em cães, torna-se relevante analisar as evidências científicas disponíveis sobre a aplicação da acupuntura nesse contexto. Assim, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma revisão da literatura acerca do uso da acupuntura no tratamento da ansiedade de separação em cães, buscando compreender seus mecanismos de ação e avaliar sua eficácia como terapia complementar no controle desse distúrbio comportamental.

2 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, de abordagem qualitativa e descritiva, com o objetivo de reunir e analisar evidências científicas acerca da utilização da acupuntura no tratamento da ansiedade de separação em cães.

A busca bibliográfica foi realizada em bases de dados científicas nacionais e internacionais, incluindo a *Scientific Electronic Library Online (SciELO)* e o *PubMed*, além da consulta a trabalhos acadêmicos disponíveis em repositórios institucionais. Foram utilizados descritores em português e inglês relacionados ao tema, tais como: acupuntura veterinária, ansiedade de separação em cães, *acupuncture in dogs*, *canine separation anxiety*, *veterinary acupuncture* e *stress in dogs*.

Foram adotados como critérios de inclusão artigos científicos, dissertações, teses e trabalhos acadêmicos publicados, preferencialmente, nos últimos dez anos, disponíveis na íntegra, que abordassem a utilização da acupuntura em cães em contextos relacionados ao estresse, à ansiedade ou a distúrbios comportamentais. Como critérios de exclusão, foram descartados trabalhos duplicados, estudos que abordassem outras espécies animais sem relação direta com cães, publicações sem acesso ao texto completo e trabalhos que não apresentassem relação direta com o tema proposto.

Após a seleção dos estudos, foi realizada uma leitura analítica dos materiais, considerando o objetivo da pesquisa, a metodologia utilizada, a amostra estudada, os principais resultados e as conclusões.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Ansiedade de separação em cães

A ansiedade de separação é considerada um dos distúrbios comportamentais mais frequentemente observados em cães domésticos. Essa

condição ocorre quando o animal apresenta sinais de estresse ou ansiedade na ausência do tutor ou da figura de apego, podendo comprometer significativamente o bem-estar do animal e a relação com seus responsáveis. Entre os sinais clínicos mais comuns, destacam-se a vocalização excessiva, o comportamento destrutivo, a inquietação, a eliminação inadequada e as tentativas de fuga (Sousa, 2017).

Do ponto de vista fisiológico, a ansiedade de separação está associada à ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HHA), mecanismo responsável pela resposta ao estresse. A ativação desse eixo promove a liberação de hormônios, como o cortisol, que desempenha papel importante na adaptação do organismo a situações estressantes. Contudo, quando essa resposta ocorre de forma prolongada ou excessiva, pode resultar em alterações comportamentais e fisiológicas prejudiciais ao animal (Beaver, 2001; Horwitz, 2007; Neilson, 2007), conforme demonstrado na Figura 1.

Figura 1 – Alterações comportamentais e fisiológicas em cães



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Além disso, fatores ambientais, experiências prévias e alterações na rotina do animal podem contribuir para o desenvolvimento da ansiedade de separação. Mudanças no ambiente, ausência prolongada do tutor, histórico de abandono ou adoção recente são apontados como possíveis fatores predisponentes para o surgimento desse distúrbio comportamental (Horwitz, 2007; Neilson, 2007; Overall, 2013).

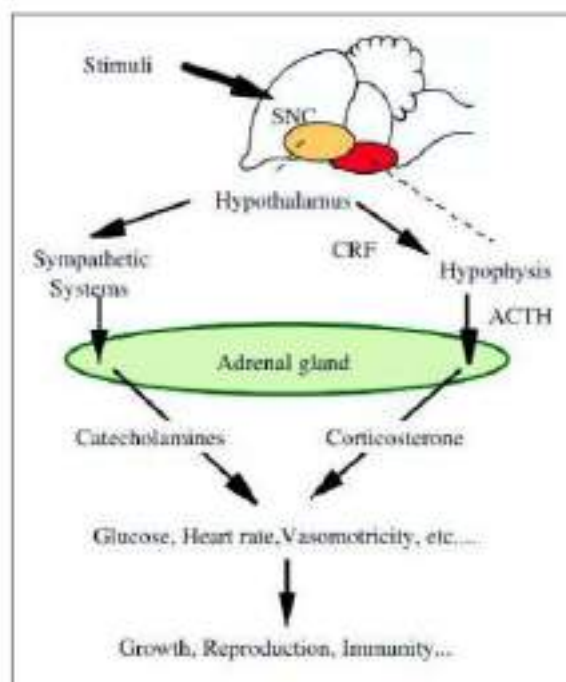
3.2 Tratamento convencional da ansiedade de separação

O manejo da ansiedade de separação geralmente envolve uma abordagem multidisciplinar, incluindo modificação comportamental, enriquecimento ambiental, como mostra a Figura 2, e, em alguns casos, o uso de medicamentos ansiolíticos ou antidepressivos. Entre os fármacos mais utilizados, destacam-se a fluoxetina e a clomipramina, que atuam na modulação de neurotransmissores relacionados ao comportamento e às respostas emocionais, (Ackerman, 2013; ; Hunthausen, 2013; Landsberg, 2013).

Entretanto, embora o tratamento farmacológico possa apresentar resultados satisfatórios em alguns casos, seu uso pode estar associado a efeitos adversos e à necessidade de tratamento prolongado. Dessa forma, tem crescido o interesse por terapias complementares que possam auxiliar no manejo desses distúrbios comportamentais, promovendo melhora no bem-estar animal e reduzindo a dependência de medicamentos, (Overall, 2013; Xie, 2013; Preast, 2013).

Nesse contexto, como mostra a Figura 3, a medicina integrativa veterinária tem ganhado destaque, incorporando técnicas como acupuntura, fitoterapia e outras abordagens terapêuticas que buscam atuar de forma complementar ao tratamento convencional.

Figura 2 - Esquematização da fisiologia da resposta



Fonte: Herman (2016)

Figura 3 - Estratégias de enriquecimento ambiental utilizadas para redução do



Fonte: Shutterstock (2026)

3.3 Acupuntura na medicina veterinária

A acupuntura é uma prática terapêutica originada da Medicina Tradicional Chinesa e tem sido cada vez mais utilizada na medicina veterinária como método complementar no tratamento de diversas enfermidades. A técnica consiste na estimulação de pontos específicos do corpo, denominados acupontos, por meio

da inserção de agulhas finas, com o objetivo de restabelecer o equilíbrio fisiológico do organismo (Faria, 2008; Scognamillo-Szabó, 2008).

Segundo estudos sobre a aplicação da acupuntura em animais domésticos, a estimulação dos acupontos pode desencadear respostas neurofisiológicas importantes, incluindo a liberação de neurotransmissores e neuromoduladores, como endorfinas, serotonina e dopamina. Esses mediadores estão diretamente relacionados à modulação da dor, do estresse e das respostas emocionais, contribuindo para a melhora do estado clínico dos animais submetidos ao “tratamento (Acupuntura e sua atuação clínica e terapêutica nos animais domésticos). (Lima *et al.*, 2014, p. 112).

Além disso, a acupuntura pode atuar na regulação do sistema nervoso autônomo, promovendo equilíbrio entre os sistemas simpático e parassimpático. Essa modulação fisiológica pode resultar na redução das respostas ao estresse e na melhora do comportamento em cães submetidos a estímulos estressores. (Silva *et al.*, 2018, p. 2015).

3.4 Efeitos da acupuntura no estresse em cães

Diversos estudos têm investigado os efeitos da acupuntura na modulação de respostas fisiológicas e comportamentais associadas ao estresse em cães. Pesquisas experimentais demonstram que a aplicação da técnica pode promover alterações positivas em parâmetros fisiológicos relacionados ao sistema nervoso autônomo. Um estudo conduzido por Barbosa, 2017 avaliou os efeitos da acupuntura na variabilidade da frequência cardíaca e no comportamento de cães submetidos a estímulos sonoros estressores. Os resultados indicaram melhora na modulação autonômica e redução de indicadores fisiológicos de estresse, sugerindo efeito benéfico da acupuntura na regulação das respostas ao estresse em cães, como mostrado na Figura 4, os pontos de acupuntura utilizados no tratamento: (A) *EX-HN3 (Yintang)*; (B) *R27 (Shufu) bilateral* e *VC17 (Danzhong)* formando o triângulo das emoções; (C) *E36 (Zusanli)* e *F3 (Taichong)*; (D) *IG4 (Hegu)*.

De forma semelhante, Silva *et al.* (2018) investigou os efeitos do tratamento crônico por acupuntura em cães com fobia a sons intensos, como trovões e fogos de artifício. O estudo demonstrou redução significativa dos sinais clínicos de ansiedade após a realização de sessões seriadas de acupuntura,

evidenciando o potencial terapêutico da técnica no manejo de distúrbios comportamentais relacionados ao medo e ao estresse.

Figura 4 - Pontos de acupuntura utilizados no



Fonte: Medeiros (2021)

3.5 Acupuntura no tratamento da ansiedade de separação

A aplicação da acupuntura no tratamento da ansiedade de separação em cães tem sido objeto de estudo em diferentes pesquisas, principalmente no contexto da medicina veterinária integrativa. De acordo com Xavier *et al.*, 2020; Lopes, 2019; Silva, 2019, a utilização da acupuntura associada à terapia comportamental pode contribuir para a redução de sinais clínicos característicos desse distúrbio, como vocalização excessiva, destruição de objetos e inquietação durante a ausência do tutor.

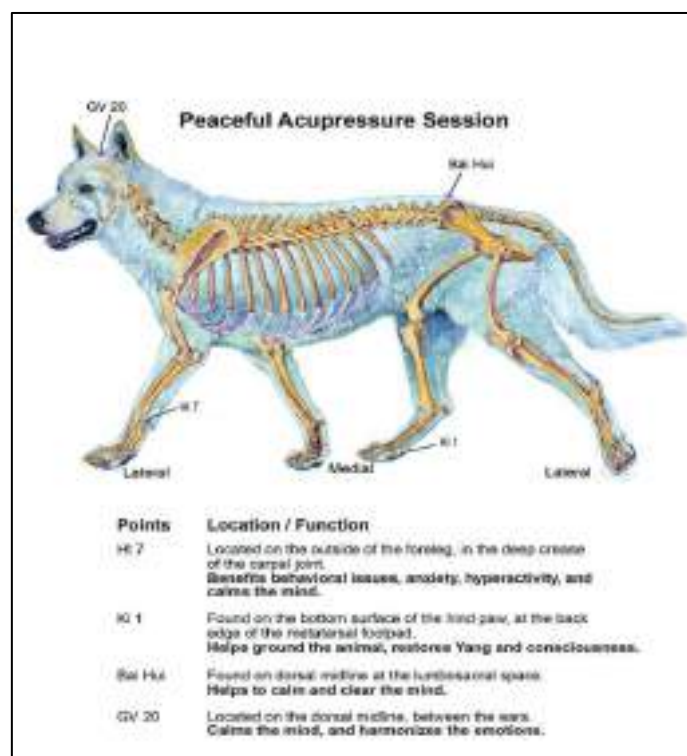
Além disso, estudos realizados em ambientes de abrigo demonstraram que a aplicação da acupuntura pode reduzir sinais de estresse crônico em cães alojados em canis, promovendo melhora no comportamento e no bem-estar geral dos animais, Salek *et al.* (2007), Gross *et al.* (2019) e Silva *et al.* (2021), observaram que cães submetidos ao tratamento apresentaram melhora comportamental significativa e redução de indicadores de estresse ao longo do acompanhamento clínico.

Esses resultados sugerem que a acupuntura pode atuar como uma importante ferramenta terapêutica complementar no manejo da ansiedade de separação em cães, contribuindo para a modulação de respostas fisiológicas relacionadas ao estresse e para a melhoria do comportamento animal, (Scognamillo-szabó, 2010; Lopes, 2019; Silva, 2019).

3.6 Aplicação dos acupontos no tratamento da ansiedade em cães

A seleção e a aplicação dos acupontos no tratamento da ansiedade em cães baseiam-se nos princípios da Medicina Tradicional Chinesa, que considera o equilíbrio energético do organismo como fundamental para a manutenção da saúde. No contexto dos distúrbios comportamentais, como a ansiedade de separação, são utilizados pontos específicos com ação calmante, ansiolítica e reguladora do sistema nervoso central. Entre os acupontos mais empregados, destacam-se o *C7 (Shen Men)*, *VG20 (Bai Hui)*, *Yin Tang* e *PC6 (Neiguan)*, conhecidos por suas propriedades de sedação, relaxamento e modulação emocional, como destacado na Figura 5 (Schoen, 2006; Xie, 2013; Preast, 2013) e no Quadro 1.

Figura 5 - Sessão de Acupressura Tranquilizante



Fonte: Schoen (2006); Xie (2013); Preast (2013)

Quadro 1 – Funções dos acupontos

Acupontos	Nome	Função
C7	<i>SHE MAN</i>	Efeito calmante
VG20	<i>BAI HUI</i>	Regulação do SNC
<i>YIN TANG</i>	-	Redução da ansiedade
PC6	<i>NEIGUAN</i>	Controle emocional

Fonte: Elaborado pela autora (2026)

A aplicação da acupuntura nesses pontos promove estímulos sensoriais que são transmitidos ao sistema nervoso central por meio de fibras nervosas aferentes, desencadeando respostas neuroquímicas importantes. Esses estímulos resultam na liberação de neurotransmissores, como serotonina e endorfinas, que atuam na regulação do humor e na redução da ansiedade, além de contribuírem para a diminuição dos níveis de cortisol circulante, hormônio diretamente relacionado ao estresse (Zhang *et al.*, 2014).

Do ponto de vista clínico, a técnica pode ser realizada por meio da inserção de agulhas finas e estéreis nos acupontos selecionados, permanecendo no local por um período que pode variar entre 15 e 30 minutos, conforme o protocolo adotado. A frequência das sessões geralmente é semanal,

podendo ser ajustada de acordo com a resposta individual do animal. Em alguns casos, também pode ser utilizada a eletro acupuntura, que consiste na aplicação de estímulos elétricos de baixa intensidade nas agulhas, potencializando os efeitos terapêuticos (Schoen, 2006).

Além disso, a escolha dos acupontos deve considerar a avaliação individual do paciente, incluindo aspectos comportamentais, clínicos e ambientais. A associação da acupuntura com outras abordagens, como modificação comportamental e enriquecimento ambiental, tende a potencializar os resultados terapêuticos, promovendo maior eficácia no controle da ansiedade de separação em cães (Coelho, 2017; Sousa, 2017).

3.7 Mecanismos neurofisiológicos da acupuntura

A acupuntura exerce seus efeitos terapêuticos por meio da estimulação de pontos específicos do corpo, denominados acupontos, os quais estão associados a terminações nervosas, vasos sanguíneos e estruturas musculares. A estimulação desses pontos desencadeia respostas neurofisiológicas complexas que envolvem o sistema nervoso central, o sistema endócrino e o sistema imunológico, (Scognamillo-Szabó *et al.*, 2001; Schoen, 2006).

Diversos estudos demonstram que a inserção das agulhas nos acupontos promove a ativação de fibras nervosas aferentes, especialmente fibras do tipo A-delta e C, responsáveis por transmitir impulsos nervosos ao sistema nervoso central. Esses estímulos são conduzidos até a medula espinhal e, posteriormente, a estruturas encefálicas como o hipotálamo, o sistema límbico e o córtex cerebral, regiões diretamente envolvidas na regulação da dor, das emoções e do comportamento, (Scognamillo-szabó, 2010; Bechara, 2010; Joaquim, 2012; Luna, 2017).

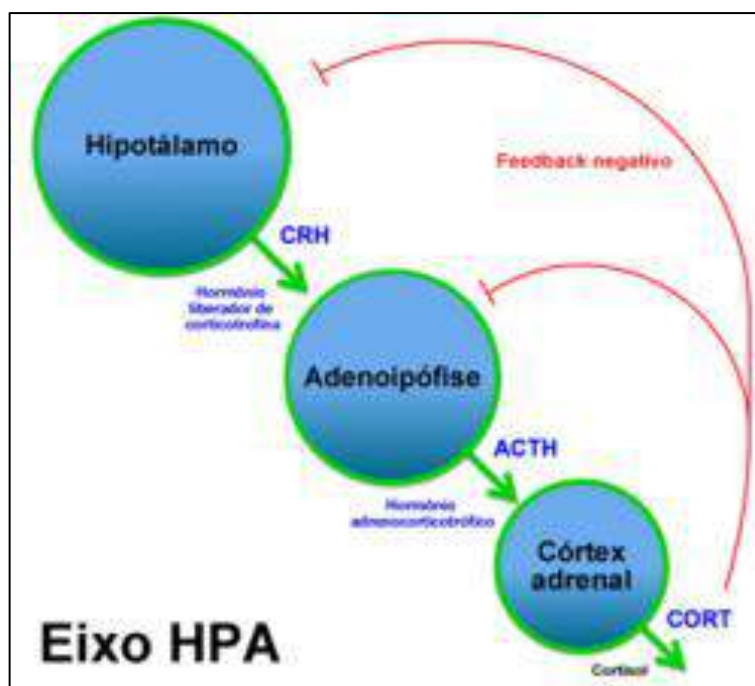
Essa estimulação pode desencadear a liberação de diversos neurotransmissores e neuromoduladores, como endorfinas, serotonina, dopamina e encefalinas, substâncias que desempenham papel fundamental na modulação da dor, do estresse e das respostas emocionais. Além disso, observa-se a participação de outros mediadores, como a noradrenalina e o ácido

gama-aminobutírico (GABA), que também contribuem para efeitos ansiolíticos e sedativos, (Han, 2004; Preast, 2013; Xie, 2013).

Entre os principais mediadores envolvidos nos efeitos da acupuntura, destaca-se a serotonina, neurotransmissor diretamente relacionado à regulação do humor, do comportamento e da ansiedade. O aumento da liberação de serotonina no sistema nervoso central pode contribuir significativamente para a redução de estados de ansiedade e estresse em animais submetidos ao tratamento com acupuntura (Han, 2004; Qin *et al.*, 2010; Liu *et al.*, 2021). Esse efeito é particularmente relevante em casos de distúrbios comportamentais, como a ansiedade de separação, nos quais há desequilíbrio neuroquímico.

Outro importante mecanismo fisiológico está relacionado à modulação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HHA), como destacado na Figura 6, são responsáveis pela resposta do organismo ao estresse. A ativação prolongada desse eixo promove o aumento da secreção de cortisol, hormônio associado às respostas fisiológicas ao estresse, podendo causar alterações comportamentais, imunológicas e metabólicas quando em níveis elevados por longos períodos, (Herman *et al.*, 2016; Guyton, 2017; Hall, 2021).

Estudos indicam que a acupuntura pode contribuir para a regulação desse sistema, promovendo a redução dos níveis de cortisol e auxiliando no equilíbrio das respostas neuroendócrinas, (Shkevari *et al.*, 2015; Wang *et al.*, 2020; Litscher, 2017; Wang, 2017), esse efeito regulador sugere que a técnica atua não apenas no alívio sintomático, mas também na modulação de mecanismos fisiopatológicos subjacentes ao estresse crônico.

Figura 6 - Eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA) e seu mecanismo de

Fonte: Adaptado de Guyton (2017); Hall (2017)

Além disso, a estimulação dos acupontos pode promover a liberação de endorfinas, substâncias com propriedades analgésicas e relaxantes. As endorfinas atuam na modulação da dor e exercem efeitos positivos sobre o estado emocional, contribuindo para a redução da ansiedade e para a promoção do bem-estar animal. Paralelamente, há evidências de que a acupuntura melhora a circulação sanguínea local, reduz processos inflamatórios e promove relaxamento muscular, fatores que também influenciam positivamente o comportamento do animal, (Han, 2004; Preast, 2013; Xie, 2013).

Outro aspecto relevante é o efeito imunomodulador da acupuntura. A técnica pode influenciar a atividade de células do sistema imunológico, como linfócitos e macrófagos, contribuindo para o aumento da resistência do organismo a agentes estressores. Esse efeito reforça a visão da acupuntura como uma abordagem integrativa, capaz de atuar em múltiplos sistemas de forma simultânea, (Scognamillo-szabó, 2010; Bechara, 2010; Joaquim, 2012).

Dessa forma, a acupuntura atua de maneira integrada sobre diferentes sistemas fisiológicos, promovendo o equilíbrio neuroendócrino, modulando neurotransmissores e hormônios relacionados ao estresse, e contribuindo para a redução de sinais clínicos associados à ansiedade em cães. Esses

mecanismos reforçam o potencial terapêutico da técnica como ferramenta complementar no tratamento de distúrbios comportamentais, incluindo a ansiedade de separação (Han, 2004; Moreira *et al.*, 2015; Santos, 2018; Almeida, 2018).

No Quadro 2, podemos fazer o comparativo da aplicação da acupuntura seus efeitos e principais resultados.

Quadro 2 - Estudos analisados sobre acupuntura e estresse em cães

Autor	Ano	Tipo de Estudo	Objetivo	Principais resultados
Barbosa	2017	Dissertação (Mestrado)	Avaliar efeitos da acupuntura na variabilidade da frequência cardíaca e comportamento de cães submetidos ao estresse sonoro.	Observou melhora na modulação automática e redução de indicadores fisiológicos de estresse.
Silva	2018	Dissertação (Mestrado)	Investigar efeito da acupuntura em cães com fobia a sons intensos.	Houve redução significativa dos sinais clínicos de ansiedade após sessões seriadas de acupuntura.
Ferreira	2019	Tese (Doutorado)	Avaliar a influência da acupuntura na redução de sinais de estresse em cães alojados em canil.	Identificada melhora comportamental e diminuição de indicadores de estresse crônico.
Souza	2021	Trabalho de conclusão de curso	Avaliar a eficácia da acupuntura no tratamento da ansiedade de separação em cães.	Redução de comportamentos destrutivos e vocalização excessiva

Fonte: Adaptado de Barbosa (2017), Silva *et al.* (2018), Salek (2019) e Soares (2015)

3.8 Duração do tratamento com acupuntura

A duração do tratamento com acupuntura em cães com ansiedade de separação pode variar de acordo com a intensidade dos sinais clínicos, a resposta individual do animal e a associação com outras abordagens terapêuticas. De modo geral, recomenda-se a realização de sessões semanais,

com duração média de 20 a 30 minutos, sendo que os primeiros resultados podem ser observados após poucas sessões, especialmente em casos leves a moderados. Em situações mais crônicas, o tratamento pode se estender por várias semanas ou meses, com ajustes na frequência das aplicações conforme a evolução clínica do paciente. A manutenção do tratamento, associada à modificação comportamental e ao manejo ambiental adequado, tende a potencializar os efeitos terapêuticos e contribuir para a estabilidade emocional do animal a longo prazo (Schoen, 2006; Xie, 2013; Preast, 2013).

Em situações mais crônicas ou em casos de maior intensidade, o tratamento pode se estender por várias semanas ou meses, com necessidade de ajustes na frequência das sessões, conforme a evolução clínica do paciente. Nesses casos, a acupuntura deve ser utilizada de forma contínua e integrada a estratégias de modificação comportamental e manejo ambiental, potencializando seus efeitos terapêuticos.

A manutenção do tratamento contribui para a estabilidade emocional do animal a longo prazo, favorecendo a redução dos níveis de estresse e a melhora da qualidade de vida, tanto do paciente quanto de seus tutores (Schoen, 2006; Xie, 2013; Preast, 2013).

Figura 7 - Como a terapia pode afetar o seu bem-estar



Fonte: Emma Hepburn (2021)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ansiedade de separação em cães caracteriza-se como um distúrbio comportamental de elevada relevância na clínica de pequenos animais, uma vez que compromete o bem-estar e interfere negativamente na relação entre o animal e seus tutores. Seu manejo exige uma abordagem integrada, que considere aspectos comportamentais, ambientais e fisiológicos.

Nesse contexto, a acupuntura evidencia-se como uma ferramenta terapêutica complementar potencialmente eficaz, atuando na modulação das respostas neurofisiológicas ao estresse e na atenuação dos sinais clínicos. Entretanto, seus melhores resultados são observados quando associada a estratégias de modificação comportamental e ao manejo ambiental, reforçando a necessidade de uma abordagem multidisciplinar.

Apesar dos achados promissores, a literatura ainda apresenta limitações metodológicas, o que evidencia a necessidade de estudos mais robustos e padronizados. Dessa forma, a acupuntura deve ser considerada uma alternativa adjuvante no manejo da ansiedade de separação, contribuindo para a melhoria do bem-estar animal, sem substituir as terapias convencionais já estabelecidas.

REFERÊNCIAS

ACKERMAN, Lowell. **Behavior problems of the dog and cat**. 3 ed. St. Louis: Saunders Elsevier, 2013.

ALMEIDA, Ricardo Gomes de. Acupuntura no tratamento de distúrbios comportamentais em cães. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 112-120, jul./dez. 2018.

BARBOSA, Ana Carolina. Efeitos da acupuntura na modulação do estresse em cães: análise de parâmetros fisiológicos e comportamentais. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 145-152, abr./jun. 2017.

BEAVER, Bonnie. **Comportamento canino: um guia para veterinários**. São Paulo: Roca, 2001.

BECHARA, Gervásio Henrique. **Acupuntura: bases científicas e aplicações**. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 40, n. 2, p. 491-500, fev. 2010.

COELHO, Giulia Henrique. **Tratamento crônico por acupuntura nas respostas ao estresse sonoro agudo em cães de companhia com histórico de fobia a sons de trovão e/ou fogos de artifício**. 2017. 98 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2017.

FARIA, Andréa Bittencourt. Acupuntura veterinária: conceitos e técnicas revisão. **Ars Veterinária**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 83-91, mai./ago. 2008.

FRANÇA, Maria Gomes. Aplicações e mecanismos da acupuntura na medicina veterinária. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 34-42, jan./abr. 2018.

GROSS, Melissa *et al.* The effect of acupuncture on stress-related behaviors in shelter dogs. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, Philadelphia, v. 22, n. 4, p. 367-376, out./dez. 2019.

GUYTON, Arthur Clifton. **Tratado de fisiologia médica**. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

GUYTON, Arthur Clifton. **Tratado de fisiologia médica**. 14. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2021.

HALL, John. **Tratado de fisiologia médica**. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

HAN, Ji Shen. Acupuncture and endorphins. **Neuroscience Letters**, Amsterdam, v. 361, n. 1-3, p. 258-261, maio 2004.

HEPBURN, Emma. (The Psychology Mum). **How therapy can affect your wellbeing**. 2021.

HERMAN, James *et al.* **Regulation of the hypothalamic-pituitary-adrenocortical stress response**. **Comprehensive Physiology**, EUA, v. 6, n. 2, p. 603-621, abr. 2016.

HORWITZ, Debra. **Blackwell's five-minute veterinary consult clinical companion: canine and feline behavior**. Ames: Blackwell Publishing, 2007.

HUNTHAUSEN, Wayne. **Behavior problems of the dog and cat**. 3 ed. St. Louis: Saunders Elsevier, 2013.

JOAQUIM, Jean Guilherme Fernandes. **Acupuntura veterinária: princípios e técnicas**. São Paulo: MedVet, 2012.

LANDSBERG, Gary. **Behavior problems of the dog and cat**. 3 ed. St. Louis: Saunders Elsevier, 2013.

LIU, Yong. *et al.* Effects and mechanisms of acupuncture analgesia mediated by afferent nerves in acupoint microenvironments. **Frontiers in Neuroscience**, Laussane, v. 17, art. 1239839, jan./dez. 2021.

LIMA, Marcelo Augusto de. *et al.* Mecanismos de ação da acupuntura e suas aplicações na clínica veterinária. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 109-118, mai./ago. 2014.

LITSCHER, Gerhard. Acupuncture and the hypothalamus-pituitary-adrenal axis: neuroendocrine mechanisms and clinical applications. **Evidence-Based**

Complementary and Alternative Medicine, London, v. 2017, art. 4703512, jan./dez. 2017.

LOPES, Maria Cláudia. Medicina veterinária integrativa: associando acupuntura e modificação de comportamento no tratamento da ansiedade de separação. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 18, n. 2, p. 215-223, abr./jun. 2019.

LUNA, Stelio Pacca Loureiro. **Acupuntura veterinária integrativa**. Botucatu: MedVet, 2017.

MEDEIROS, Gabriel Rodrigues de. **Acupuntura no tratamento da síndrome de ansiedade por separação em cães**, Areia:UFPB/CCA, 47 f.: il, ago. 2021.

MOREIRA, Marcos Fernando. *et al.* Mecanismos de ação da acupuntura no sistema nervoso central. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 37, n. supl. 1, p. 45-51, jan./dez. 2015.

NEILSON, Gary. **Blackwell's five-minute veterinary consult clinical companion: canine and feline behavior**. Ames: Blackwell Publishing, 2007.

OVERALL, Karen Leigh. **Manual de comportamento clínico de cães e gatos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

PEREIRA, Marcos Roberto. Aplicações e mecanismos da acupuntura na medicina veterinária. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 34-42, jan./abr. 2018.

PREAST, Vanessa. **Xie's veterinary acupuncture**. Ames: Wiley-Blackwell, 2013.

QIN, Bao. *et al.* Neural mechanisms of acupuncture analgesia. **Frontiers in Neuroscience**, Laussane, v. 4, art. p. 10-20, set. 2010.

RUCKER, Lynn *et al.* Acupuncture in veterinary medicine: an overview. **The Veterinary Journal**, London, v. 172, n. 2, p. 218-230, set. 2006.

SALEK, Fatemeh Sadat *et al.* The effects of acupuncture on the levels of cortisol in hair and behaviour in shelter dogs. **Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research**, New York, v. 2, n. 4, p. 126-132, jul./ago. 2007.

SANTOS, Rafael Costa; ALMEIDA, R. G. Acupuntura no tratamento de distúrbios comportamentais em cães. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 112-120, jul./dez. 2018.

SCHOEN, Allen. **Acupuncture for veterinarians**. St. Louis: Mosby Elsevier, 2006.

SCHOEN, Allen. **Acupuntura veterinária: princípios e prática**. São Paulo: Roca, 2001.

SCOGNAMILLO-SZABÓ, Maria Valério Rizzo. **Acupuntura veterinária: conceitos e técnicas revisão**. **Ars Veterinária**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 83-91, mai./ago. 2008.

SCOGNAMILLO-SZABÓ, Maria Valério Rizzo. **Acupuntura: bases científicas e aplicações**. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 2, p. 491-500, fev. 2010.

SHKEVARI, Leila *et al.* Electroacupuncture attenuates stress-induced activation of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis and increases hippocampal glucocorticoid receptor expression in rats. **The Journal of Endocrinology**, Bristol, v. 225, n. 2, p. 123-134, mai. 2015.

SHUTTERSTOCK. **Dog playing with toys on wooden floor**. Disponível em: <https://www.shutterstock.com>. Acesso em: 21 maio 2026.

SILVA, Ana Carolina *et al.* Acupuntura como estratégia de manejo e bem-estar em cães de abrigo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 22, e20210015, 2021.

SILVA, João Carlos. Medicina veterinária integrativa: associando acupuntura e modificação de comportamento no tratamento da ansiedade de separação. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 18, n. 2, p. 215-223, abr./jun. 2019.

SILVA, Rafael Costa. *et al.* Efeitos da acupuntura sobre o estresse e o comportamento em cães: revisão de literatura. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 3, p. 213-220, jul./set. 2018.

SOARES, Guilherme Marques. Distúrbios comportamentais em cães domésticos: enfoque na ansiedade de separação. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 2, p. 120-128, jun. 2015.

SOUSA, Bruno Miguel Araújo de. **Influência da acupuntura na redução de sinais de stresse em cães alojados num centro de recolha oficial**. 2017. 120 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2017.

WANG, Lu. Acupuncture and the hypothalamus-pituitary-adrenal axis: neuroendocrine mechanisms and clinical applications. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2017, art. 4703512, 2017.

WANG, Yan *et al.* Acupuncture modulates HPA axis function and cortisol rhythmicity in individuals with chronic stress: a systematic review and meta-analysis. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2020, art. 8927458, 2020.

XAVIER, Rafael Oliveira *et al.* Abordagem integrativa no tratamento da ansiedade de separação em cães: revisão de literatura. **Pubvet**, Maringá, v. 14,

n. 3, p. 1-8, 2020. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br>. Acesso em: 30 abr. 2026.

XIE, Huisheng. **Xie's veterinary acupuncture**. Iowa, Ames: Wiley-Blackwell, 2013.

ZHANG, Rui *et al.* Mechanisms of acupuncture-electroacupuncture on persistent pain. **Anesthesiology**, v. 120, n. 2, p. 482-503, 2014.

ANEXO

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO ÉTICA
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS - CEUA/UNIFACOL

Certificamos que o protocolo abaixo relacionado, sob responsabilidade do(a) Prof(a). **Profa. Ana Gracia Borba Leite** do curso de MEDICINA VETERINÁRIA, está de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.095, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), tendo sido **APROVADO** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da UNIFACOL (CEUA/UNIFACOL) em reunião realizada em 20.05.2026

Título do Projeto: TROMBOEMBOLISMO EM GATOS NA CIDADE DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
Número do Protocolo (Interno): CEUA-UNIFACOL nº 025/2026
Finalidade: (X) Pesquisa () Ensino / Treinamento
Espécie / Linhagem: FELINO
Nº de Animais Aprovados: 05
LOCAL: CLÍNICA MIMO PET/PET BELA
Vigência do Projeto: 30.12.2026 À 07.01.2026
 Este certificado deve ser citado em qualquer publicação, resumo ou trabalho científico derivado desta atividade.

1. O pesquisador responsável deverá apresentar Relatório Final à CEUA ao término da vigência deste protocolo.

Vitória de Santo Antão - PE, 21 de abril de 2026.



WAGNER MCKLAYTON ALVES DE SOUZA
 Coordenador da CEUA/UNIFACOL
 CEUA Ativa no CIUCA/CONCEA

⁴ Discente de Medicina Veterinária, Centro Universitário FACOL (UNIFACOL); e-mail: camyllem.andrade@unifacol.edu.br

² Docente do Curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário FACOL (UNIFACOL); e-mail: julia.cancimansi@unifacol.edu.br

USO DE FORMULAÇÃO FITOTERÁPICA NO TRATAMENTO DE LESÕES CUTÂNEAS EM EQUINO: RELATO DE CASOS CLÍNICOS

USE OF A PHYTOTHERAPEUTIC FORMULATION IN THE TREATMENT OF CUTANEOUS LESIONS IN HORSES: A CLINICAL CASE SERIES

Camylle Michelone Andrade¹

Juli Angélica Narváez Cancimansi²

RESUMO

As lesões dermatológicas em equinos representam uma das principais causas de atendimento clínico na medicina veterinária, especialmente em propriedades de pequeno e médio porte. O processo de cicatrização nesses animais apresenta particularidades fisiológicas que favorecem a formação de tecido de granulação exuberante, podendo retardar o reparo tecidual. Nesse contexto, a fitoterapia surge como uma alternativa terapêutica promissora devido às suas propriedades anti-inflamatórias, antimicrobianas e cicatrizantes. O presente estudo teve como objetivo descrever o manejo clínico e avaliar o potencial cicatrizante de uma formulação fitoterápica tópica em três equinos com lesões cutâneas de diferentes etiologias. A formulação desenvolvida foi composta por óleo de copaíba (*Copaifera langsdorffii*), sangue de dragão (*Croton lechleri*) e óleo de coco (*Cocos nucifera*), sendo aplicada diretamente sobre as lesões após higienização local. Evidências científicas indicam que o óleo de copaíba apresenta atividade anti-inflamatória e estimula a regeneração tecidual, enquanto o sangue de dragão favorece a síntese de colágeno, a angiogênese e a reepitelização. Nos casos acompanhados, observou-se redução do processo inflamatório, melhora progressiva do aspecto do leito das feridas, organização do tecido de granulação e aceleração da cicatrização. Os resultados sugerem que a formulação fitoterápica utilizada apresenta potencial como terapia complementar no tratamento de lesões cutâneas em

equinos, especialmente em casos de cicatrização prolongada. No entanto, estudos controlados com maior número de animais são necessários para validação dos achados.

Palavras-chave: Equinos; Cicatrização; Fitoterapia; Copaíba; Sangue de dragão.

ABSTRACT

Dermatological lesions in horses represent one of the main causes of clinical care in veterinary medicine, particularly in small and medium-sized farms. The healing process in these animals presents physiological particularities that favor the formation of exuberant granulation tissue, which may delay tissue repair. In this context, phytotherapy emerges as a promising therapeutic alternative due to its anti-inflammatory, antimicrobial, and healing properties. The present study aimed to describe the clinical management and evaluate the healing potential of a topical phytotherapeutic formulation in three horses presenting cutaneous lesions of different etiologies. The formulation, developed by the author, consisted of copaiba oil (*Copaifera langsdorffii*), dragon's blood (*Croton lechleri*), and coconut oil (*Cocos nucifera*), and was applied directly to the lesions after local cleaning. Scientific evidence indicates that copaiba oil exhibits anti-inflammatory activity and stimulates tissue regeneration, while dragon's blood promotes collagen synthesis, angiogenesis, and re-epithelialization. In the reported cases, a reduction in the inflammatory process, progressive improvement in wound bed appearance, organization of granulation tissue, and acceleration of the healing process were observed. These findings suggest that the phytotherapeutic formulation has potential as a complementary therapy in the treatment of cutaneous lesions in horses, especially in cases of delayed healing. However, controlled studies with a larger number of animals are necessary to validate these results.

Keywords: Horses; Wound healing; Phytotherapy; Copaiba oil; Dragon's blood.

DATA DE SUBMISSÃO E APROVAÇÃO: 03 de Junho de 2026

1 INTRODUÇÃO

A equideocultura possui expressiva relevância econômica, social e cultural no Brasil, uma vez que os equinos são amplamente empregados em atividades esportivas, laborais e de lazer (Lima; Cintra, 2016). Nesse contexto, as afecções dermatológicas figuram entre as principais causas de atendimento clínico na medicina veterinária equina (Paganela *et al.*, 2009), destacando-se, especialmente, as feridas cutâneas crônicas que, em virtude da difícil cicatrização, podem comprometer o bem-estar animal, reduzir o desempenho funcional e ocasionar prejuízos econômicos aos proprietários (Hussni *et al.*, 2010).

A cicatrização cutânea envolve uma sequência coordenada de eventos celulares, moleculares e teciduais, organizados em fases interdependentes que visam à restauração da integridade da pele após uma lesão. O processo de cicatrização em equinos apresenta particularidades fisiológicas que frequentemente dificultam o reparo tecidual, sobretudo em membros distais. Nessas regiões, a reduzida vascularização, associada à intensa resposta inflamatória, favorece o desenvolvimento de complicações, como infecções secundárias e formação de tecido de granulação exuberante, fatores que prolongam o tempo de recuperação e dificultam o manejo terapêutico (Wilmink; Van Weeren, 2004a).

Dentre as enfermidades dermatológicas de relevância clínica, destaca-se a habronemose cutânea, afecção parasitária causada por larvas de nematódeos do gênero *Habronema*, transmitidas por moscas (Taylor; Coop; Wall, 2016). A deposição dessas larvas em feridas ou áreas úmidas da pele desencadeia intensa reação inflamatória, resultando em lesões granulomatosas ulcerativas, frequentemente pruriginosas e de difícil cicatrização. O tratamento convencional geralmente envolve a administração de antiparasitários sistêmicos, corticosteroides, anti-inflamatórios e terapias tópicas. Entretanto, em muitos casos, a resposta terapêutica pode ser lenta ou incompleta, especialmente quando as lesões apresentam caráter crônico.

Considerando essas limitações, abordagens terapêuticas complementares vêm sendo exploradas como alternativas no manejo de feridas

cutâneas em equinos. Nesse contexto, a fitoterapia tem sido estudada como uma abordagem complementar com potencial terapêutico relevante com o uso de compostos naturais com propriedades anti-inflamatórias, antimicrobianas e cicatrizantes.

O óleo de copaíba (*Copaifera langsdorffii*), segundo Veiga Junior e Pinto (2002), a atividade anti-inflamatória é uma das propriedades medicinais mais estudadas dos óleos de copaíba. Os autores relatam que estudos conduzidos por Zanini e colaboradores demonstraram efeito anti-inflamatório em modelos experimentais de edema, granuloma e permeabilidade vascular, além de baixa toxicidade do óleo. De forma complementar, o sangue de dragão (*Croton lechleri*) possui compostos bioativos capazes de estimular a proliferação de fibroblastos, a deposição de colágeno e a angiogênese, além de apresentar atividade antimicrobiana e antioxidante (Jones, 2003; Pieters *et al.*, 2012).

Dessa forma, formulações fitoterápicas contendo esses compostos podem representar uma alternativa terapêutica relevante, especialmente em situações que demandam redução do uso prolongado de fármacos convencionais, frequentemente associados a efeitos adversos., inclusive sobre a atividade reprodutiva.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo relatar três casos clínicos de resolução de lesões cutâneas em equinos, decorrentes de habronemose e de corte contundente, tratados com formulação fitoterápica tópica à base de óleo de copaíba, sangue de dragão e óleo de coco, associada ao tratamento sistêmico antiparasitário nos casos de habronemose.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Particularidades da Cicatrização em Equinos

O processo de cicatrização constitui um fenômeno biológico complexo e dinâmico, envolvendo uma sequência coordenada de eventos celulares, moleculares e teciduais com o objetivo de restaurar a integridade da pele após uma lesão, é constituído por três fases sequenciais. A fase inflamatória ocorre

nos primeiros três a sete dias, com vasodilatação, migração de neutrófilos e macrófagos, e liberação de mediadores essenciais para o reparo tecidual (Gurtner *et al.*, 2008). Em seguida, a fase proliferativa entre o 4º e o 21º dia é marcada pela formação de tecido de granulação, angiogênese, proliferação de fibroblastos e síntese de colágeno tipo III, além da reepitelização das bordas da ferida (Wilmink; Van Weeren, 2004a). Por fim, a fase de remodelamento pode durar semanas ou meses, com reorganização das fibras colágenas, substituição progressiva do colágeno tipo III pelo tipo I e aumento da resistência mecânica do tecido (Gurtner *et al.*, 2008).

A cicatrização de feridas em equinos possui particularidades fisiopatológicas que influenciam diretamente a evolução do reparo tecidual. Em lesões localizadas nos membros distais, observa-se frequentemente uma resposta cicatricial mais lenta e uma maior predisposição à formação de tecido de granulação exuberante (*proud flesh*), condição associada à persistência da inflamação, à reduzida contração da ferida e às características anatômicas dessas regiões (Wilmink; Van Weeren, 2004a; Theoret, 2004a).

2.2 Manejo Clínico Convencional

O manejo de feridas em equinos baseia-se na limpeza com solução fisiológica ou antissépticos, no desbridamento quando necessário e no controle da contaminação microbiana (Paganela *et al.*, 2009; Hussni *et al.*, 2010). O uso de antibióticos tópicos ou sistêmicos é indicado apenas quando há evidência de infecção estabelecida exsudato purulento, celulite, febre ou comprometimento clínico geral, evitando-se o uso indiscriminado em razão dos riscos de resistência bacteriana (Auer; Stick, 2012).

O controle da dor é fundamental, especialmente na fase inicial. AINEs como flunixinina meglumina e fenilbutazona são amplamente utilizados para reduzir dor, edema e inflamação, sendo necessário monitoramento em casos de uso prolongado pelo risco de efeitos gastrointestinais e renais (Hussni *et al.*, 2010; Auer; Stick, 2012).

Corticosteroides podem ser empregados para controlar a inflamação e inibir a formação de tecido de granulação exuberante, porém com cautela, pois retardam a cicatrização e aumentam o risco de infecções secundárias (Resende

et al., 2019). Quando o tecido de granulação ultrapassa o nível das bordas da ferida, impede a epitelização e prolonga o processo cicatricial. Seu tratamento inclui remoção cirúrgica, desbridamento e aplicação tópica de sulfato de cobre ou triancinolona intralesional (Wilmink; Van Weeren, 2004b).

O tratamento da habronemose cutânea exige abordagem multimodal, que inclui obrigatoriamente a terapia antiparasitária sistêmica, o manejo local da ferida e o controle dos vetores no ambiente. No que diz respeito à vermifugação sistêmica, as lactonas macrocíclicas são os fármacos de eleição: a ivermectina (0,2 mg/kg, VO) é amplamente utilizada, enquanto a abamectina (200 µg/kg, VO) e a moxidectina figuram como alternativas igualmente eficazes, atuando na eliminação dos helmintos adultos presentes no estômago e na redução do risco de reinfecção pela via vetorial (Rocha *et al.*, 2015; Cassani *et al.*, 2022). No manejo local, preconiza-se a limpeza criteriosa da ferida, a aplicação de organofosforados tópicos com ação larvicida diretamente no leito lesional e, conforme a intensidade da reação inflamatória e do prurido, o uso de corticosteroides ou anti-histamínicos para controle da hipersensibilidade e prevenção da automutilação (Silva *et al.*, 2017). Nos casos com tecido de granulação exuberante refratário ao tratamento clínico, a excisão cirúrgica pode ser necessária como etapa complementar (Silva *et al.*, 2017; Taylor; Coop; Wall, 2016). Por fim, o controle dos vetores por meio do manejo adequado do esterco, saneamento das instalações, uso de telas e repelentes e a manutenção de um programa regular de vermifugação são medidas indispensáveis para a prevenção de recidivas (Muro *et al.*, 2008; Silva *et al.*, 2017).

2.3 Fitoterapia Aplicada à Cicatrização em Medicina Veterinária

O uso de fitoterápicos na medicina veterinária tem crescido como alternativa complementar no tratamento de lesões cutâneas, especialmente quando o uso prolongado de fármacos convencionais é limitado como em animais de competição sujeitos a controle *antidoping*, naqueles com comprometimento renal ou hepático, e em reprodutores de alto desempenho, nos quais os efeitos adversos de determinados fármacos sobre a função reprodutiva representam um risco relevante (Ozaki; Duarte, 2013).

O óleo de copaíba (*Copaifera langsdorffii*), rico em sesquiterpenos e diterpenos, apresenta atividade anti-inflamatória e antimicrobiana, além de estimular a deposição de colágeno e a regeneração tecidual (Veiga Junior; Pinto, 2002).

O óleo de coco (*Cocos nucifera*) também tem sido descrito como um agente auxiliar relevante no processo de cicatrização. Sua composição é rica em ácidos graxos de cadeia média, especialmente o ácido láurico, que apresenta atividade antimicrobiana e contribui para a proteção da superfície da ferida. Além disso, atua como agente hidratante, auxiliando na manutenção da umidade local e formando uma barreira protetora que reduz a perda de água transepidérmica, favorecendo um ambiente ideal para a regeneração tecidual.

Embora o estudo de Veralló-Rowell *et al.* (2008) tenha sido realizado em medicina humana, a inclusão de óleo de coco na formulação fitoterápica encontra suporte em estudos experimentais na medicina veterinária. Istek *et al.* (2023), em modelo de feridas abertas em ratos, observaram que o óleo de coco contribuiu para a progressão da cicatrização ao longo do tempo, com melhora do quadro entre o 7º e o 14º dia, embora com efeito inferior ao do gel de Aloe vera. Tais achados reforçam a plausibilidade biológica do uso do óleo de coco como componente complementar em formulações fitoterápicas voltadas à cicatrização cutânea em animais.

O sangue de dragão (*Croton lechleri*), resina extraída de árvore amazônica, contém taspina, proantocianidinas e lignanas com propriedades cicatrizantes, antimicrobianas e antioxidantes. Estudos demonstram que estimula a contração da ferida, a síntese de colágeno, a fibroplasia e a reepitelização (Jones, 2003; Pieters *et al.*, 2012). Em equinos, estudo recente avaliou os efeitos do tratamento tópico com *Croton lechleri* em feridas cutâneas na região metatarsal, constatando maior deposição de colágeno e modulação da angiogênese ao longo do tempo, com auxílio no reparo tecidual pela modulação da inflamação e reorganização do colágeno (Rosa *et al.*, 2026). Esses achados reforçam o potencial do sangue de dragão como agente terapêutico complementar no manejo de lesões cutâneas em equinos, especialmente em casos de cicatrização prolongada ou com formação de tecido de granulação exuberante.

A formulação fitoterápica empregada nos três casos aqui relatados, foi desenvolvida com base nas propriedades farmacológicas descritas na literatura, visando a complementariedade no processo de cicatrização.

3 DESCRIÇÃO DOS CASOS

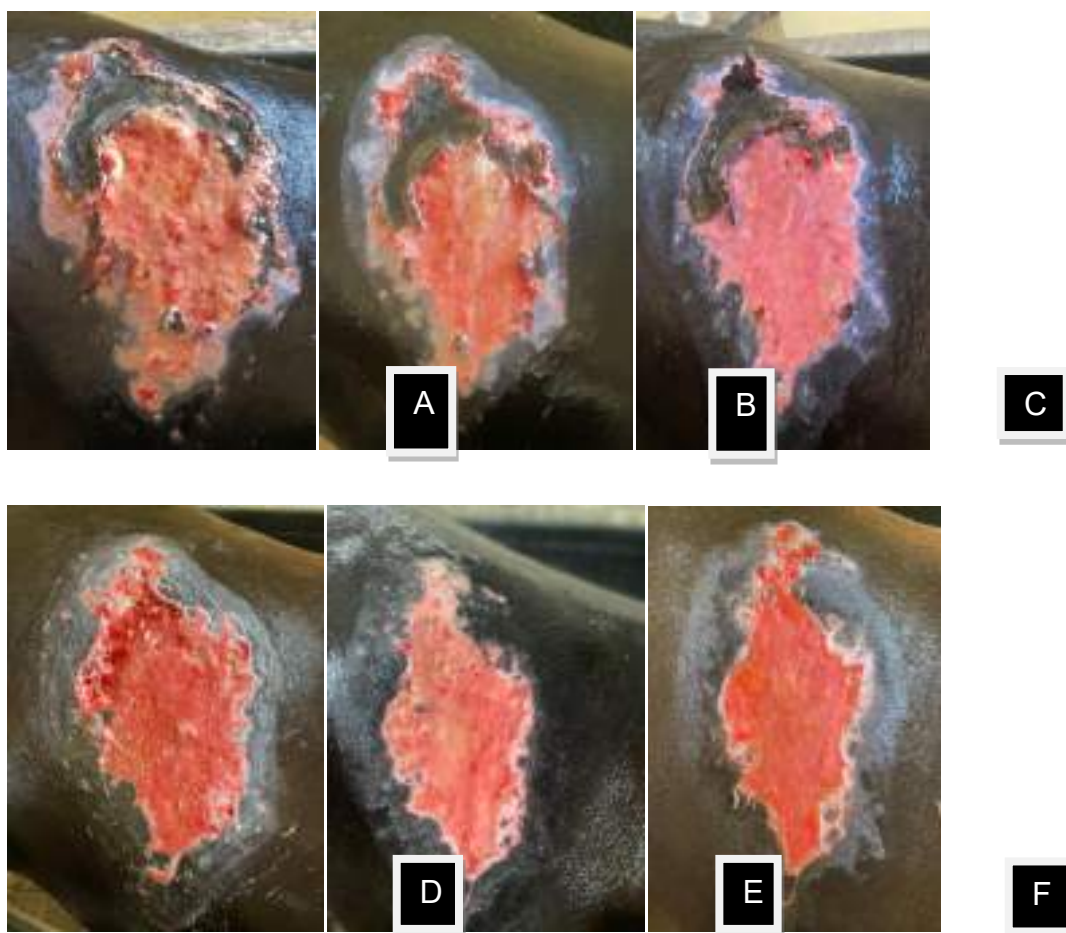
No estado de Alagoas foram acompanhados três equinos da raça Mangalarga Marchador, machos, submetidos a protocolo terapêutico padronizado baseado em manejo local da ferida associado ao uso de formulação fitoterápica tópica à base de óleo de copaíba (*Copaifera langsdorffii*), sangue de dragão (*Croton lechleri*) e óleo de coco (*Cocos nucifera*), aplicada de forma uniforme nos três casos. O protocolo de curativo seguiu a mesma sequência em todos os animais: limpeza inicial com água corrente em técnica de baixa fricção, seguida de antissepsia com solução de iodopovidona degermante; após a limpeza, aguardava-se um intervalo de aproximadamente 5 a 10 minutos para secagem da lesão e, em seguida, a formulação fitoterápica era aplicada em forma de spray e uniformizada suavemente sobre toda a superfície lesionada com o auxílio de uma luva. Os curativos foram realizados uma vez ao dia na maioria do período de acompanhamento, com exceção do Caso 1, no qual, em razão da extensão da lesão, os curativos foram realizados duas vezes ao dia durante os primeiros dez dias de tratamento, sendo posteriormente reduzidos para uma aplicação diária.

3.1 Caso 1 – Ferida compatível com habronemose cutânea em região dorso-lombar

O primeiro caso trata-se de uma lesão cutânea crônica de provável origem parasitária, localizada em região dorso-lombar, caracterizada por evolução prolongada, recorrência e resistência a tratamentos convencionais. Um equino adulto, garanhão em plena atividade reprodutiva, apresentava lesão crônica localizada na região dorso-lombar, com histórico clínico compatível com habronemose cutânea de evolução prolongada. Segundo relato do proprietário, a lesão apresentava recorrência ao longo de vários meses, sem resposta

satisfatória a tratamentos prévios, incluindo vermifugação, pomadas comerciais e intervenção cirúrgica. O seguimento fotográfico da evolução da ferida durante o tratamento com a formulação fitoterápica pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 – Evolução clínica da lesão cutânea compatível com habronemose em região dorso-lombar



Fonte: Arquivo pessoal (2026). **Legenda:** A — aspecto inicial da lesão, com extensa área de perda epidérmica, bordas necróticas e tecido de granulação exuberante (fase inflamatória); B — discreta redução da área lesionada, com bordas necróticas ainda presentes e início da reorganização do leito da ferida; C — destacamento parcial do tecido necrótico das bordas e granulação progressivamente mais rosada e homogênea (início da fase proliferativa); D — bordas mais definidas, ausência de necrose espessa e granulação vascularizada e regular (fase proliferativa); E — retração evidente da lesão, granulação organizada e início da epiteliação periférica (fase proliferativa avançada); F —

redução significativa da área, granulação madura e avanço da epitelização nas bordas (transição para remodelamento).

Ao exame dermatológico inicial, realizado em 31 de janeiro de 2026, foi identificada uma lesão extensa, de formato irregular, com perda total da epiderme, exposição do tecido subjacente, exsudato serossanguinolento, bordas com tecido necrótico aderido e tecido de granulação exuberante, conforme pode ser visto na Figura 1A. A partir dessa data, instituiu-se protocolo terapêutico composto pela formulação fitoterápica tópica aplicada em curativos duas vezes ao dia durante os primeiros dez dias, em razão da extensão da lesão e da cama de areia da baia, que aumentava o risco de contaminação, e vermifugação sistêmica com moxidectina, na dose de 1 mL para cada 50 kg de peso vivo, administrada por via intramuscular (conforme protocolo adotado na propriedade) a cada 10 dias, visando ao controle do agente parasitário.

A utilização da moxidectina no protocolo terapêutico fundamenta-se na compatibilidade do quadro clínico com habronemose cutânea equina, afecção parasitária causada pela deposição de larvas de *Habronema* spp. e *Draschia megastoma* por moscas dos gêneros *Musca* e *Stomoxys* em feridas abertas.

A continuidade dos curativos mostrou-se essencial para a estabilização e progressão do processo de reparo nesse intervalo inicial. Na avaliação seguinte, em 06 de fevereiro de 2026, correspondendo a 6 dias de acompanhamento desde o início do protocolo, a redução do tecido necrótico mostrava-se ainda mais evidente, conforme ilustrado na Figura 1C, sinalizando a transição para uma fase de maior organização tecidual. Na fase intermediária, verificou-se organização do tecido de granulação, com aspecto mais homogêneo e redução da área lesionada, evidenciada na avaliação de 08 de fevereiro de 2026, oito dias após o início do tratamento, conforme ilustrado na Figura 1D.

A manutenção rigorosa dos curativos foi determinante para a evolução clínica favorável observada nesse período. Nas avaliações subsequentes, constatou-se retração progressiva das bordas e avanço do processo de epitelização periférica. Na avaliação de 13 de fevereiro de 2026, após 13 dias de tratamento, conforme ilustrado na Figura 1E, a progressão satisfatória para a fase de remodelamento tecidual mostrava-se clinicamente evidente. Essa evolução foi confirmada na avaliação de 22 de fevereiro de 2026, após 22 dias

de acompanhamento e tratamento contínuo, conforme evidenciado na Figura 1F, com epiteliação periférica avançada e aspecto geral da lesão compatível com a fase de remodelamento.

Destaca-se que, durante todo o período de tratamento, o animal permaneceu em plena atividade reprodutiva, sem necessidade do uso de corticosteroides, fato clinicamente relevante em razão dos possíveis efeitos adversos desses fármacos sobre a função reprodutiva (Resende *et al.*, 2019). O acompanhamento clínico, no entanto, não pôde ser concluído, uma vez que o animal foi transferido para outro estado, impossibilitando a continuidade do protocolo de curativos e o registro da cicatrização completa da lesão.

3.2 Caso 2 – Lesão traumática em membro posterior direito

O segundo caso trata-se de uma lesão traumática aguda localizada em membro distal, caracterizada por evolução para cicatrização lenta e predisposição à formação de tecido de granulação exuberante. Um potro sofreu trauma com corte na região distal do membro posterior direito, evoluindo para ferida de difícil cicatrização após aproximadamente 20 dias.

Neste caso, não foi utilizada nenhuma medicação sistêmica, sendo o tratamento conduzido exclusivamente com a formulação fitoterápica tópica associada ao protocolo de curativos diários descrito anteriormente. A evolução clínica da lesão ao longo do período de acompanhamento está ilustrada na Figura 2, a seguir.

Figura 2 – Evolução clínica da lesão traumática em membro posterior direito.



Fonte: Acervo da autora(2026).**Legenda:** A — lesão ulcerativa com granulação exuberante, bordas eritematosas e sangramento ativo, caracterizando a fase inflamatória inicial; B — granulação abundante com fibrina central e bordas ainda inflamadas, indicando transição para a fase proliferativa; C — redução da área lesionada, granulação mais organizada e bordas progressivamente definidas; D — lesão significativamente menor, granulação reduzida e início da epitelação periférica (fase proliferativa avançada); E — área praticamente cicatrizada, com restabelecimento da cobertura pilosa e integridade cutânea quase completa (fase de remodelamento).

Ao exame inicial, realizado em 06 de fevereiro de 2026, observou-se lesão ulcerativa com granulação exuberante, bordas eritematosas e sangramento ativo, compatível com a fase inflamatória, conforme demonstrado na Figura 2A.

A partir dessa data, instituiu-se protocolo de curativos diários com a formulação fitoterápica tópica, visando ao controle da inflamação, à redução do sangramento ativo e à criação de condições favoráveis à progressão do reparo tecidual. Com apenas 3 dias de tratamento, na avaliação de 09 de fevereiro de 2026, verificou-se redução gradual da inflamação e melhor organização do tecido de granulação, evidenciadas na Figura 2B. A continuidade dos curativos diários mostrou-se fundamental para a estabilização do leito da ferida nesse intervalo inicial.

Na avaliação seguinte, em 21 de fevereiro de 2026, após 15 dias de acompanhamento desde o início do protocolo, a organização do tecido de granulação mostrava-se ainda mais evidente, conforme ilustrado na Figura 2C, sinalizando a transição da fase inflamatória para a fase proliferativa. Posteriormente, na avaliação de 25 de fevereiro de 2026 correspondendo a 19 dias de curativos diários, houve redução expressiva da área da lesão, contração das bordas e progressão da epitelização periférica, conforme ilustrado na Figura 2D, caracterizando a transição entre as fases proliferativa e de remodelamento. A manutenção rigorosa do protocolo de curativos diários foi determinante para a evolução clínica favorável observada nesse período.

Em estágio final, na avaliação de 23 de abril de 2026, após 76 dias de acompanhamento e tratamento contínuo com curativos diários, observou-se cicatrização quase completa com crescimento de pelos quase totais da área afetada, conforme evidenciado na Figura 2E. A evolução foi considerada satisfatória, sem intercorrências clínicas relevantes ao longo de todo o período de acompanhamento.

3.3 Casos 3 – Ferida compatível com habronemose Cutânea em Região Facial

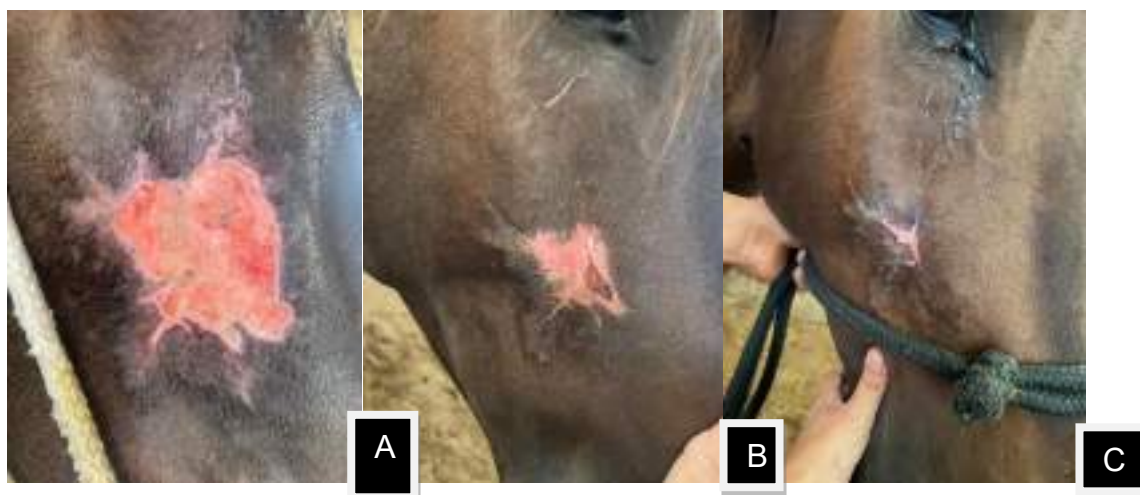
O terceiro caso corresponde a um equino apresentando lesão localizada na região facial, com histórico clínico compatível com habronemose cutânea crônica de repetição, associada a episódios de prurido intenso e irritação local. Trata-se de uma lesão cutânea em região facial, de provável origem parasitária, caracterizada por episódios recorrentes, prurido intenso e evolução clínica relativamente mais rápida em comparação aos demais casos. Neste caso, foi

realizada uma única dose de moxidectina por via intramuscular (conforme protocolo adotado na propriedade), na dose de 1 mL para cada 50 kg de peso vivo, associada ao protocolo de curativos diários com a formulação fitoterápica tópica.

Assim como no caso 1, a utilização da moxidectina no protocolo terapêutico fundamenta-se na compatibilidade do quadro clínico com habronemose cutânea equina, afecção parasitária causada pela deposição de larvas de *Habronema* spp. e *Draschia megastoma* por moscas dos gêneros *Musca* e *Stomoxys* em feridas abertas. A migração e o encapsulamento dessas larvas nos tecidos desencadeiam reação inflamatória crônica, com infiltrado eosinofílico e formação de granulomas, que perpetuam o retardo cicatricial e estimulam a proliferação de tecido de granulação exuberante — achados plenamente compatíveis com os observados neste caso (Silva *et al.*, 2017; Santos; Alessi, 2017). A terapia endectocida sistêmica é indicada com o objetivo de eliminar os helmintos adultos presentes no estômago e reduzir o risco de reinfecção pela via vetorial, sendo a moxidectina e a ivermectina os fármacos de escolha nesse contexto (Taylor; Coop; Wall, 2016; Silva *et al.*, 2017). Estudos comparativos em equinos demonstraram que a moxidectina apresenta maior eficácia e maior duração de ação residual em relação à ivermectina e à abamectina, com reduções na contagem de ovos por grama de fezes superiores a 97% após 14 dias de aplicação (Pereira, 2023), o que reforça sua adoção no controle parasitário do presente caso.

A evolução clínica da lesão ao longo do período de acompanhamento está ilustrada na Figura 3, a seguir.

Figura 3 – Evolução clínica da lesão cutânea compatível com habronemose em região facial de equino



Fonte: Acervo da autora (2026). **Legenda:** A — lesão ulcerativa extensa em região facial, com superfície granulomatosa avermelhada, bordas irregulares e ausência de cobertura epitelial (fase inflamatória); B — redução expressiva da área lesionada, bordas mais definidas e granulação progressivamente organizada (fase proliferativa); C — lesão com área residual de pequenas dimensões, granulação madura e epitelização ativa nas bordas (transição para remodelamento).

Ao exame inicial, realizado em 06 de fevereiro de 2026, observou-se lesão ulcerativa de formato irregular, com área extensa de perda epidérmica, superfície granulomatosa avermelhada, bordas mal definidas e ausência de cobertura epitelial, conforme evidenciado na Figura 3A. O aspecto da lesão era compatível com a fase inflamatória, com tecido de granulação presente e sinais de irritação perilesional. A partir dessa data, instituiu-se protocolo de curativos diários com a formulação fitoterápica tópica, com o objetivo de controlar o processo inflamatório, reduzir a carga microbiana e favorecer o ambiente propício à cicatrização.

Com a progressão do tratamento, após 26 dias de curativos diários, na avaliação de 04 de março de 2026, verificou-se redução expressiva da área lesionada, com retração das bordas e organização do tecido de granulação, evidenciada na Figura 3B. Nessa fase, a lesão apresentava-se significativamente menor, com bordas mais definidas e aspecto do leito mais homogêneo, indicando transição para a fase proliferativa do reparo tecidual. A

manutenção dos curativos diários mostrou-se determinante para a evolução favorável observada nesse intervalo.

Na avaliação subsequente, realizada em 23 de abril de 2026 correspondendo a 76 dias de acompanhamento e tratamento contínuo desde o início do protocolo, ilustrada na Figura 3C, constatou-se regressão acentuada da lesão, com área residual de pequenas dimensões, bordas em processo ativo de epitelização e granulação madura centralizada. A evolução foi considerada satisfatória, com cicatrização progressiva e sem intercorrências clínicas relevantes ao longo de todo o período de acompanhamento, durante o qual os curativos foram mantidos em frequência diária.

4 DISCUSSÃO

Os três casos acompanhados apresentaram evolução clínica compatível com as fases fisiológicas da cicatrização, evidenciando progressão ordenada entre os estágios inflamatório, proliferativo e de remodelamento tecidual. De modo geral, foi possível identificar que a resposta ao tratamento foi influenciada tanto pela etiologia quanto pela localização anatômica das lesões, sendo mais rápida em regiões com maior vascularização e mais lenta em áreas distais dos membros, conforme descrito por Wilmink e Van Weeren (2004a) e Theoret (2004a).

A análise comparativa das imagens possibilitou correlacionar os achados clínicos com as diferentes fases da cicatrização inflamatória, proliferativa e de remodelamento, contribuindo para a interpretação dos resultados à luz dos mecanismos biológicos envolvidos no reparo tecidual (Gurtner *et al.*, 2008).

No Caso 1, referente à lesão crônica compatível com habronemose em região dorso-lombar, a fase inicial foi caracterizada por intenso processo inflamatório, com presença de tecido desvitalizado nas bordas, exsudato serossanguinolento e granulação exuberante, conforme observado na Figura 1A. Esses achados são compatíveis com feridas de longa evolução e com a fisiopatologia descrita para a habronemose cutânea (Taylor; Coop; Wall, 2016). Após a instituição do protocolo terapêutico, notou-se redução progressiva dos sinais inflamatórios, evidenciada pelo destacamento do tecido necrótico,

diminuição do exsudato e melhora do aspecto do leito da ferida, conforme demonstrado nas Figuras 1B e 1C.

Durante a fase proliferativa, evidenciada nas Figuras 1D e 1E, constatou-se formação e organização progressiva do tecido de granulação, com aspecto mais homogêneo e vascularizado, acompanhado de redução gradual da área da lesão, o que é compatível com a proliferação de fibroblastos, deposição de colágeno e angiogênese descritas para essa fase do reparo (Gurtner *et al.*, 2008). Na fase de remodelamento, ilustrada na Figura 1F, observou-se retração das bordas, progressão da epitelização periférica e formação de tecido cicatricial mais organizado, compatível com os mecanismos de reorganização das fibras colágenas descritos na literatura (Gurtner *et al.*, 2008).

No Caso 2, correspondente à lesão traumática em membro distal, a evolução clínica mostrou-se mais lenta em comparação ao Caso 3, característica esperada para essa região anatômica em razão da menor vascularização, maior mobilidade local e predisposição à formação de tecido de granulação exuberante, conforme descrito por Wilmink e Van Weeren (2004a).

Na avaliação inicial, evidenciada na Figura 2A, observou-se lesão ulcerativa com granulação exuberante, bordas eritematosas e sangramento ativo, achados compatíveis com a fase inflamatória de feridas traumáticas agudas em membros distais (Theoret, 2004a). A presença de tecido de granulação abundante desde as fases iniciais é condizente com o comportamento cicatricial descrito para equinos nessa localização, nos quais a resposta proliferativa tende a ser exacerbada, resultando frequentemente em proud flesh (Wilmink; Van Weeren, 2004b).

Com a progressão do tratamento, verificou-se, nas Figuras 2B e 2C, redução gradual da resposta inflamatória, com diminuição do exsudato, organização progressiva do tecido de granulação e melhor definição das bordas da lesão. Esse comportamento é compatível com a transição para a fase proliferativa do reparo tecidual, caracterizada pela proliferação de fibroblastos, síntese de colágeno e angiogênese (Gurtner *et al.*, 2008). A melhora do aspecto do leito da ferida nessa fase pode estar relacionada às propriedades anti-inflamatórias e regenerativas do óleo de copaíba (*Copaifera langsdorffii*), descritas por Veiga Jr. *et al.* (2002), que demonstraram, em modelo experimental, a modulação da resposta inflamatória pelo óleo de copaíba.

Destaca-se que, durante a fase intermediária, foi identificada formação de tecido de granulação exuberante, condição manejada por meio de ajuste no protocolo local, com suspensão da bandagem compressiva em razão do excesso de umidade identificado na reavaliação clínica. Essa decisão foi clinicamente pertinente, uma vez que o ambiente excessivamente úmido pode comprometer a progressão da epitelização e favorecer a proliferação microbiana (Theoret, 2004b). O óleo de coco (*Cocos nucifera*), presente na formulação, pode ter contribuído para o equilíbrio da umidade local, em razão de suas propriedades emolientes e de barreira, auxiliando na manutenção de um microambiente adequado para a cicatrização (Verallo-Rowell *et al.*, 2008).

Nas avaliações subsequentes, ilustradas nas Figuras 2D e 2E, observou-se redução expressiva da área lesionada, retração das bordas e progressão da epitelização periférica, indicando evolução para a fase de remodelamento tecidual. A regressão do tecido de granulação exuberante, sem necessidade de intervenção cirúrgica ou uso de corticosteroides, constitui achado clinicamente relevante, uma vez que essas abordagens convencionais frequentemente são necessárias em lesões com esse comportamento (Wilmink; Van Weeren, 2004b). Por fim, conforme evidenciado na Figura 2E, verificou-se cicatrização quase completa, com restabelecimento da cobertura pilosa e integridade cutânea satisfatória, sem sinais clínicos de infecção secundária, indicando ambiente favorável ao reparo tecidual ao longo de todo o acompanhamento.

No Caso 3, correspondente à lesão cutânea em região facial compatível com habronemose cutânea, a evolução clínica demonstrou ser a mais rápida entre os três casos acompanhados, fato que pode ser atribuído às características anatômicas da região, notadamente a maior vascularização local e a menor tensão mecânica sobre o leito da ferida, fatores amplamente descritos como favoráveis ao reparo tecidual em equinos (Wilmink; Van Weeren, 2004a).

Na avaliação inicial, evidenciada na Figura 3A, observou-se lesão ulcerativa de formato irregular, com extensa área de perda epidérmica, superfície granulomatosa avermelhada e bordas mal definidas, achados compatíveis com a fase inflamatória e com o padrão lesional descrito para a habronemose cutânea (Taylor; Coop; Wall, 2016). A localização próxima à comissura ocular, região frequentemente úmida e exposta à ação de moscas vetoras, constitui fator

predisponente ao estabelecimento e à recorrência da afecção parasitária (Taylor; Coop; Wall, 2016).

Com a progressão do protocolo terapêutico, verificou-se, na Figura 3B, redução expressiva da área lesionada, com retração das bordas, melhor definição dos limites da ferida e organização progressiva do tecido de granulação, indicando transição para a fase proliferativa do reparo tecidual. Esse comportamento é compatível com os efeitos anti-inflamatórios atribuídos ao óleo de copaíba (*Copaifera langsdorffii*), demonstrados experimentalmente por Veiga Jr. *et al.* (2002), bem como com as propriedades cicatrizantes do sangue de dragão (*Croton lechleri*), que favorecem a síntese de colágeno, a proliferação de fibroblastos e a angiogênese (Pieters *et al.*, 2012).

Na avaliação final, ilustrada na Figura 3C, constatou-se regressão acentuada da lesão, com área residual de pequenas dimensões, granulação madura centralizada e bordas em processo ativo de epitelização periférica, caracterizando a transição para a fase de remodelamento tecidual. A ausência de intercorrências clínicas, como infecção secundária ou formação de tecido de granulação exuberante, ao longo de todo o acompanhamento, reforça a adequação do protocolo terapêutico adotado e a contribuição da formulação fitoterápica para a manutenção de um microambiente favorável ao reparo cutâneo.

A comparação entre os três casos evidencia que tanto a localização anatômica quanto a etiologia da lesão exerceram influência direta sobre a velocidade e a qualidade do processo cicatricial. Entre as lesões de etiologia parasitária (habronemose), a localizada em região facial (Caso 3) apresentou evolução mais rápida que a dorso-lombar (Caso 1), o que pode ser atribuído à maior vascularização e à menor tensão mecânica características da região facial (Wilmink; Van Weeren, 2004a). Já a lesão traumática em membro distal (Caso 2) apresentou evolução mais lenta e maior tendência à formação de tecido de granulação exuberante, condição reconhecidamente associada a essa localização anatômica em equinos (Wilmink; Van Weeren, 2004a; Theoret, 2004a). Esses achados reforçam a importância de considerar tanto a etiologia quanto a localização da lesão na interpretação da evolução cicatricial observada, uma vez que os casos de habronemose, apesar do componente inflamatório

crônico inicial associado à reação parasitária, evoluíram favoravelmente após a instituição do tratamento.

Apesar dos resultados favoráveis observados nos três casos relatados, é importante considerar as limitações inerentes ao delineamento deste estudo. Por se tratar de um relato de casos, sem grupo controle e sem padronização quantitativa das lesões, não é possível atribuir os resultados especificamente à formulação fitoterápica, uma vez que o manejo clínico adotado, incluindo limpeza, desbridamento, curativos e tratamento antiparasitário quando indicado, foi, por si só, eficaz na promoção da evolução favorável das lesões (Theoret, 2004a). Fatores como condição imunológica individual e características anatômicas de cada lesão também podem ter influenciado a evolução clínica de forma independente. Além disso, a ausência de avaliação histopatológica das feridas limita a interpretação dos mecanismos celulares envolvidos no processo de reparo, e os compostos utilizados, embora respaldados por evidências científicas na literatura, foram aplicados em associação, o que impede a identificação do papel isolado de cada componente sobre o processo cicatricial.

Sendo assim, os achados aqui descritos devem ser interpretados com cautela e considerados como indicativos preliminares do potencial terapêutico da formulação, sendo necessária a realização de estudos experimentais controlados, com maior número de animais e avaliação objetiva dos parâmetros de cicatrização, para que conclusões mais robustas possam ser estabelecidas.

Dessa forma, os resultados obtidos sugerem que a formulação fitoterápica apresenta potencial como terapia complementar no tratamento de lesões cutâneas em equinos. No entanto, por se tratar de um relato de casos, ressalta-se a necessidade de estudos adicionais com maior número de animais e delineamento experimental controlado para validação dos achados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo descreveu a evolução clínica de lesões cutâneas em equinos de diferentes etiologias e localizações anatômicas submetidas a tratamento com formulação fitoterápica tópica. Nos três casos acompanhados, observou-se evolução favorável do processo cicatricial, com redução da

inflamação, organização do tecido de granulação e progressão adequada da reepitelização, respeitando as particularidades de cada lesão. Destaca-se o resultado positivo na lesão crônica associada à habronemose, de difícil resolução, e a influência da localização anatômica na dinâmica de reparo, com resposta mais rápida na lesão facial em comparação à de membro distal.

Os resultados indicam que a formulação fitoterápica atuou de forma complementar ao manejo clínico convencional, constituindo uma alternativa terapêutica promissora para lesões cutâneas em equinos, especialmente em casos de cicatrização mais difícil. Recomenda-se, contudo, a realização de estudos controlados, com maior número de animais e padronização metodológica, para validar esses achados e consolidar sua aplicabilidade na medicina veterinária equina.

REFERÊNCIAS

- AUER, J. A.; STICK, J. A. *Equine Surgery*. 4. ed. St. Louis: Elsevier Saunders, 2012.
- BASILE, A. C.; SERTIÉ, J. A. A.; FREITAS, P. C.; ZANINI, A. C. *Anti-inflammatory activity of oleoresin from Brazilian Copaifera*. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 22, n. 1, p. 101–109, 1988.
- CASSANI, L. S.; BOECHAT, A. C. N.; OLIVEIRA, M. B.; PINTO, R. T.; COSTA, A. V.; QUEIROZ, V. T.; MIRANDA, F. D.; MARTINS, I. V. F. Atividade das lactonas macrocíclicas no controle de parasitos de animais. In: MENDONÇA, P. P.; RESENDE, J. A.; SILVA, M. A.; CARDOSO, L. D. (org.). *Tópicos Especiais em Ciência Animal XI*. Alegre, ES: CAUFES, 2022. p. 339-354.
- GURTNER, G. C.; WERNER, S.; BARRANDON, Y.; LONGAKER, M. T. Wound repair and regeneration. *Nature*, Londres, v. 453, n. 7193, p. 314-321, maio 2008.
- HUSSNI, C. A.; GROH, T. M.; ALVES, A. L. G.; CROCCI, A. J.; NICOLETTI, J. L. M.; WATANABE, M. J. Efeitos da fenilbutazona na cicatrização de feridas cutâneas experimentais em equinos. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, São Paulo, v. 47, n. 4, p. 262-267, out./dez. 2010.
- ISTEK, O.; TANRISEVER, M.; KUCUKLER, S.; KARABULUT, B.; CEVIK, A. Comparison of the effects of *Aloe vera* gel and coconut oil on the healing of open

wounds in rats. **Veterinární Medicina**, v. 68, n. 1, p. 17-26, 2023. DOI: 10.17221/101/2021-VETMED.

JONES, K. Review of sangre de drago (*Croton lechleri*): a South American tree sap in the treatment of diarrhea, inflammation, insect bites, viral infections, and wounds: traditional uses to clinical research. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, v. 9, n. 6, p. 877-896, dez. 2003.

LIMA, R. A. de S.; CINTRA, A. G. *Revisão do estudo do complexo do agronegócio do cavalo*. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Câmara Setorial de Equideocultura, 2016. 54 p.

MURO, L. F. F. et al. Habronemose cutânea. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, Garça, ano VI, n. 11, jul. 2008. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/AHtabGLGIVk4aUb_2013-6-13-16-20-19.pdf. Acesso em: 7 de março 2026.

OZAKI, A. T.; DUARTE, P. da C. Fitoterápicos utilizados na medicina veterinária, em cães e gatos. *Infarma – Ciências Farmacêuticas*, v. 18, n. 11/12, p. 17-25, nov./dez. 2013.

PAGANELA, J. C.; RIBAS, L. M.; SANTOS, C. A.; FEIJÓ, L. S.; NOGUEIRA, C. E. W.; FERNANDES, C. G. Abordagem clínica de feridas cutâneas em equinos. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, v. 104, n. 569-572, p. 13-18, 2009.

PEREIRA, L. S. *Eficácia anti-helmíntica de diferentes lactonas macrocíclicas em equinos mantidos a pasto*. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2023.

PIETERS, L. et al. *In vivo* wound healing activity of Dragon's Blood (*Croton* spp.), a traditional South American drug, and its constituents. *Phytomedicine*, v. 19, n. 2, p. 1505-1509, jan. 2012.

RESENDE, C.; AGUIAR, D. F.; DIAS, A. M. N.; OSHIO, L. T. Uso de triancinolona no tratamento do tecido de granulação exuberante em equinos: relato de três casos clínicos. *PUBVET*, v. 13, n. 6, a358, p. 1-8, jun. 2019.

ROCHA, J. M.; SILVA, J. C. F.; FREITAS NETO, L. M.; FERREIRA, H. N.; SANTOS, M. H. B.; OLIVEIRA, M. A. L. Abamectina no tratamento de habronemose cutânea em equino: relato de caso. *Ciência Veterinária nos Trópicos*, Recife, v. 18, n. 2, p. 341-343, 2015.

ROSA, M. C. B. *et al.* Effect of *Croton lechleri* sap-based topical treatment, with or without nitroglycerin, on healing of equine metatarsal skin wounds. *Veterinary and Animal Science*, v. 32, p. 100598, 2026.

SANTOS, R. L.; ALESSI, A. C. *Patologia Veterinária*. 2. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017.

SILVA, T. O.; ZULIANI, F.; INÁCIO, R. B.; MASSENO, A. P.; SOTERO, A.; ROMÃO, F. M. Habronemose cutânea equina: relato de caso. *Revista Científica de Medicina Veterinária*, ano XIV, n. 29, p. 1-6, jul. 2017.

TAYLOR, M. A.; COOP, R. L.; WALL, R. L. *Veterinary Parasitology*. 4. ed. Chichester: Wiley Blackwell, 2016.

THEORET, C. L. Update on wound repair. *Clinical Techniques in Equine Practice*, v. 3, n. 2, p. 110-122, jun. 2004a.

THEORET, C. L. Wound repair in the horse: problems and proposed innovative solutions. *Clinical Techniques in Equine Practice*, v. 3, n. 2, p. 134-140, jun. 2004b.

VEIGA JUNIOR, V. F.; PINTO, A. C. O gênero *Copaifera* L. *Química Nova*, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 273-286, mai. 2002a.

VEIGA JUNIOR, V. F.; PINTO, A. C. Medicinal uses of copaiba oleoresin from *Copaifera* spp.: a traditional medicine to modern phytotherapy. *Phytotherapy Research*, v. 16, n. 7, p. 561–564, 2002. DOI: 10.1002/ptr.1081.

VERALLO-ROWELL, V. M.; DILLAGUE, K. M.; SYAH-TJUNDAWAN, B. S. Novel antibacterial and emollient effects of coconut and virgin olive oils in adult atopic dermatitis. *Dermatitis*, v. 19, n. 6, p. 308-315, nov./dez. 2008.

WILMINK, J. M.; VAN WEEREN, P. R. Differences in wound healing between horses and ponies: application of research results to the clinical approach of equine wounds. *Clinical Techniques in Equine Practice*, v. 3, n. 2, p. 123-133, jun. 2004a.

WILMINK, J. M.; VAN WEEREN, P. R. Treatment of exuberant granulation tissue. *Clinical Techniques in Equine Practice*, v. 3, n. 2, p. 141-147, jun. 2004b.

DESLOCAMENTO DE ABOMASO À DIREITA EM VACA ATENDIDA NA BACIA LEITEIRA DE PERNAMBUCO: RELATO DE CASO

RIGHT ABOMASAL DISPLACEMENT IN A COW TREATED IN THE DAIRY BASIN OF PERNAMBUCO: A CASE REPORT

Luana de Souza

Silva⁵

Inalda Angelica de Souza

Ramos⁶

RESUMO

O deslocamento de abomaso à direita (DAD) constitui uma afecção digestiva relevante em bovinos leiteiros, podendo evoluir para quadros graves quando associado à torção abomasal. Objetivou-se relatar um caso clínico de DAD em uma vaca leiteira atendida na Clínica de Bovinos de Garanhuns, Pernambuco. O animal, com aproximadamente 3,5 anos de idade, gestante de cinco meses e mantido em sistema semi-intensivo, apresentava histórico de anorexia, episódios recorrentes de timpanismo e alteração das fezes. Ao exame clínico observaram-se hipomotilidade ruminal, distensão abdominal e presença de som metálico (“ping”) à auscultação-percussão na região abdominal direita. Os exames laboratoriais evidenciaram leucocitose por neutrofilia com desvio à esquerda regenerativo, hiperfibrinogenemia, discreta hipoproteïnemia e elevação do lactato enzimático. A análise do fluido ruminal demonstrou comprometimento da atividade fermentativa e aumento da concentração de cloretos, indicando refluxo abomasal. A ultrassonografia abdominal sugeriu deslocamento de abomaso à

⁵ Discente do Curso de Medicina Veterinária; Centro Universitário FACOL (UNIFACOL). E-mail: luanass.silva@unifacol.edu.br

⁶ Docente do Curso de Medicina Veterinária; Centro Universitário FACOL (UNIFACOL). E-mail: angelicasoura@gmail.com

direita associado à torção. O animal foi submetido à laparotomia exploratória pelo flanco direito, com descompressão e reposicionamento do abomaso, seguida de piloro-omentopexia, sendo também identificado e removido um fitobezoar intestinal. Apesar da intervenção cirúrgica e do suporte terapêutico instituído, a evolução clínica foi desfavorável, culminando em óbito seis dias após o procedimento, sendo observadas na necropsia lesões compatíveis com abomasite necro-hemorrágica associada à peritonite. O caso reforça a importância do reconhecimento precoce dos sinais clínicos e do manejo nutricional adequado, considerando que o DAD, especialmente quando associado à torção, apresenta prognóstico reservado.

Palavras Chaves: Abomasopatias; piloro-omentopexia; refluxo abomasal.

ABSTRACT

Right abomasal displacement (RAD) is a significant digestive disorder in dairy cattle, and can progress to severe conditions when associated with abomasal torsion. This study aims to report a clinical case of RAD in a dairy cow treated at the Garanhuns Bovine Clinic, Pernambuco. The animal, approximately 3.5 years old, five months pregnant, and kept in a semi-intensive system, presented a history of anorexia, recurrent episodes of tympanites, and altered feces. Clinical examination revealed ruminal hypomotility, abdominal distension, and a metallic sound ("ping") on auscultation-percussion in the right abdominal region. Laboratory tests showed leukocytosis due to neutrophilia with a regenerative left shift, hyperfibrinogenemia, slight hypoproteinemia, and elevated enzymatic lactate. Ruminal fluid analysis demonstrated impaired fermentative activity and increased chloride concentration, indicating abomasal reflux. Abdominal ultrasound suggested right abomasal displacement associated with torsion. The animal underwent exploratory laparotomy via the right flank, with decompression and repositioning of the abomasum, followed by pyloro-omentopexy, and an intestinal phytobezoar was also identified and removed. Despite the surgical intervention and the therapeutic support instituted, the clinical evolution was unfavorable, culminating in death six days after the procedure. Necropsy

revealed lesions compatible with necro-hemorrhagic abomasitis associated with peritonitis. This case reinforces the importance of early recognition of clinical signs and adequate nutritional management, considering that DAD, especially when associated with torsion, has a guarded prognosis.

Keywords: Abomasopathies; pyloro-omentopexy; abomasal reflux.

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura leiteira em Pernambuco concentra-se na mesorregião do Agreste, principal bacia leiteira do estado, responsável por 72,17% da produção estadual. A atividade é conduzida, em sua maioria, por pequenos e médios produtores, em sistemas semi-intensivos e intensivos, com animais adaptados às condições locais, evidenciando sua relevância econômica regional (D'oliveira *et al.*, 2025).

Nesse contexto produtivo, a contínua seleção genética para maior produção de leite, associada ao aumento da capacidade digestiva e da profundidade corporal, tem contribuído para maior susceptibilidade à ocorrência de abomasopatias (Hansen, 2000; Wittek *et al.*, 2007). No gado leiteiro, essas enfermidades estão frequentemente associadas a distúrbios metabólicos, ao estresse da lactação e à insuficiência nutricional. Dentre as principais afecções abomasais nessa categoria animal, destacam-se as úlceras abomasais, as compactações e o deslocamento de abomaso (DA) (Radostits *et al.*, 2007).

O deslocamento do abomaso (DA) constitui uma das principais afecções digestivas de bovinos leiteiros, destacando-se por seu impacto econômico significativo, associado à redução da produção de leite, custos terapêuticos e, em casos graves, descarte ou morte dos animais. A enfermidade é considerada multifatorial, estando relacionada a alterações no manejo nutricional, especialmente dietas ricas em carboidratos de rápida fermentação e pobres em fibra efetiva, além de distúrbios metabólicos e condições do período periparto. A hipomotilidade ou atonia abomasal é apontada como evento central na sua patogênese, favorecendo o acúmulo de gás e consequente deslocamento

do órgão (Câmara *et al.*, 2010). Estudos clínicos evidenciam que o DA é frequente em sistemas de produção leiteira intensificados, com maior ocorrência em vacas de alta produção, reforçando sua importância como enfermidade da produção moderna (Gonçalves *et al.*, 2022; Leonel *et al.*, 2024).

Do ponto de vista clínico, o deslocamento do abomaso apresenta duas formas principais. No deslocamento do abomaso à esquerda (DAE), a víscera desloca-se de sua posição anatômica no assoalho abdominal para uma localização ectópica entre o rúmen e a parede abdominal esquerda. Já no deslocamento do abomaso à direita (DAD), o órgão migra para o lado direito da cavidade abdominal, podendo, em casos mais graves, evoluir para vólvulo abomasal, caracterizando uma condição de emergência (Barros Filho; Borges, 2007; Niehaus, 2008). Clinicamente, o DAE tende a apresentar sinais mais discretos, como redução do apetite e queda na produção leiteira, enquanto o DAD está associado a manifestações mais severas, incluindo distensão abdominal acentuada e alterações sistêmicas (Câmara *et al.*, 2010). Casos de DAD em vacas gestantes têm sido relatados, evidenciando que as alterações fisiológicas e metabólicas do período gestacional podem influenciar na predisposição e na severidade do quadro clínico (Leonel *et al.*, 2024). Em ambos os casos, achados como o som metálico (“ping”), alterações fecais e distúrbios hidroeletrólíticos são fundamentais para o diagnóstico, sendo o reconhecimento precoce essencial para reduzir perdas produtivas e garantir o bem-estar animal (Gonçalves *et al.*, 2022).

Evidências de estudos epidemiológicos e experimentais ao longo dos últimos 50 anos têm identificado uma ampla variedade de fatores de risco associados à ocorrência do DA; entretanto, a causa primária dessa enfermidade ainda permanece desconhecida. Sabe-se que qualquer doença concomitante ou condição capaz de provocar hipotonia ou atonia do trato gastrointestinal pode favorecer o desenvolvimento do DA. Nesse contexto, enfermidades infecciosas, como mastite, metrite, enterite e peritonite, bem como causas não infecciosas, como hipocalcemia, hipocalemia e cetose, podem levar à estase gastrointestinal e, conseqüentemente, à atonia abomasal (Anderson, 2009).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo relatar um caso clínico de DAD em uma vaca leiteira atendida na bacia leiteira do estado de Pernambuco, com ênfase na descrição dos achados clínicos, laboratoriais e

anatomopatológicos, bem como na discussão dos fatores predisponentes, diagnóstico e conduta terapêutica adotada.

2 METODOLOGIA

2.1 Relato de caso

Foi atendida, na Clínica de Bovinos de Garanhuns, em 02 de março de 2026, uma fêmea bovina, pertencente à propriedade Sítio Milagres, localizada no município de Capoeiras, Pernambuco. Tratava-se de um animal da espécie bovina, raça mestiça Holandesa, pelagem preta e branca, com aproximadamente 3,5 anos de idade e peso estimado de 430 kg. O animal era mantido em sistema de criação semi-intensivo, encontrava-se no quinto mês de gestação do segundo parto e apresentava histórico sanitário compatível com vacinação contra raiva e brucelose.

No que se refere ao manejo alimentar, a dieta era composta predominantemente por palma forrageira, bagaço de cana-de-açúcar e ração concentrada, além de suplementação mineral. Entretanto, não foram informadas as proporções exatas dos componentes da dieta, o que limita uma análise mais precisa do balanceamento nutricional. Ainda assim, considerando a composição relatada, levanta-se a possibilidade de desequilíbrio entre fibra efetiva e carboidratos fermentescíveis, fator frequentemente associado a distúrbios da motilidade gastrointestinal em ruminantes.

De acordo com o proprietário, o animal apresentava quadro de anorexia há aproximadamente 10 dias, associado a episódios recorrentes de timpanismo bilateral leve, além de redução no volume fecal, com fezes de coloração escurecida. Relatou-se ainda a tentativa de tratamento prévio na propriedade, incluindo o uso de antimicrobianos de amplo espectro, como enrofloxacin (Zelotril®) e cloridrato de ceftiofur (Cef 50®), além de diaceturato de diminazeno (Gasel®), dipirona sódica (D500®) e antitóxico, sem descrição detalhada das doses, vias de administração ou duração do tratamento. Diante da ausência de

resposta clínica ao tratamento instituído, o animal foi encaminhado para atendimento especializado.

2.2 Achados do exame físico

Ao exame clínico realizado na admissão, o animal apresentava-se em estação, apático, com escore corporal regular (II), mucosas rosa-pálidas, tempo de preenchimento capilar discretamente aumentado e desidratação moderada (grau II), evidenciada por acentuada enoftalmia. Observou-se taquicardia (108 bpm), com demais parâmetros fisiológicos dentro dos limites de normalidade. À percussão do campo pulmonar, evidenciou-se deslocamento craniodorsal dos pulmões, compatível com distensão abdominal.

Na avaliação do sistema digestório, o animal apresentava disrexia para volumoso e concentrado, ausência de ruminação, abdômen moderadamente distendido bilateralmente na região ventral, com aumento de tensão abdominal. À auscultação ruminal, observou-se hipomotilidade. Diante do quadro de distensão, foi realizada sifonagem de emergência, com remoção de aproximadamente 50 litros de conteúdo ruminal.

Na região abdominal direita, evidenciou-se distensão com conformação em meia-lua na fossa paralombar, de consistência firme e dolorosa à palpação. O animal apresentava sinais evidentes de dor abdominal, manifestados por cifose (arqueamento do dorso), inquietação e movimentos de escoiceamento direcionados ao abdômen, compatíveis com desconforto visceral associado ao deslocamento do abomaso. À auscultação-percussão, identificou-se som metálico (“*ping*”), associado à presença de chapinhar líquido ao balotamento, achados sugestivos de DAD, sendo a delimitação da área de detecção desse som representada na Figura 01. À auscultação intestinal, observou-se peristaltismo levemente aumentado, e as fezes apresentavam-se diarreicas, de coloração enegrecida e odor fétido.

Figura 01 – Área de auscultação-percussão utilizada na avaliação clínica do deslocamento de abomaso em bovinos.



Fonte: Adaptado de Câmara *et al.* (2010).

Legenda: Demarcação da área abdominal com presença de som metálico com chapinhar à auscultação-percussão, ultrapassando o limite da última costela em vacas com deslocamento de abomaso à direita.

À palpação retal, constatou-se útero insinuado na cavidade abdominal, com presença de feto compatível com aproximadamente cinco meses de gestação.

Foram colhidas amostras de fluido ruminal e sangue para análises laboratoriais, incluindo hemograma, perfil bioquímico (glicemia, lactato enzimático e fibrinogênio), além da realização de ultrassonografia abdominal.

Na evolução clínica, o animal manteve quadro de taquicardia persistente e hipomotilidade ruminal, com presença de borborigmos discretos. Diante da persistência dos achados clínicos compatíveis com DAD, foi submetido à laparotomia exploratória pelo flanco direito, seguida de piloro-omentopexia. No

pós-operatório, observou-se manutenção da atonia ruminal, com episódios de timpania e acúmulo de gás e líquido, sendo necessárias novas sifonagens para descompressão.

Nos dias subsequentes, o animal apresentou evolução clínica lenta, apresentando motilidade ruminal reduzida, timpania branda recorrente, fezes acastanhadas e bruxismo. Em fase final, evoluiu para decúbito esternal, levantando-se apenas quando estimulada, mucosas pálidas e agravamento da distensão abdominal. O animal veio a óbito, sendo encaminhado para necropsia.

2.3 Achados dos exames laboratoriais

Os resultados dos exames laboratoriais evidenciaram alterações hematológicas e bioquímicas relevantes, caracterizadas por anemia normocítica hipocrômica, associada à redução do hematócrito e da concentração de hemoglobina, sugerindo comprometimento da capacidade de transporte de oxigênio e possível relação com processo inflamatório crônico ou perdas associadas ao trato gastrointestinal. Observou-se, ainda, discreta hipoproteinemia, bem como hiperfibrinogenemia, indicando resposta inflamatória ativa.

O leucograma revelou leucocitose por neutrofilia, acompanhada de desvio à esquerda regenerativo, e linfopenia relativa. Os valores de monócitos e eosinófilos mantiveram-se dentro dos limites de referência, não sugerindo envolvimento significativo de processos crônicos granulomatosos ou parasitários. Os valores obtidos encontram-se descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Parâmetros hematológicos e bioquímicos séricos de bovino e respectivos valores de referência

Parâmetro	Resultado	Valores de referência (bovinos)
Hemácias (He)	$4,32 \times 10^6/\mu\text{L}$ ↓	$5,0 - 10,0 \times 10^6/\mu\text{L}$
Hematócrito (Ht)	22% ↓	24 – 46%
Hemoglobina (Hb)	7,18 g/dL ↓	8 – 15 g/dL

VCM	44,7 fL =	40 – 60 fL
CHCM	32,6% =	30 – 36%
Proteína plasmática total	6,2 g/dL ↓	6,7 – 7,5 g/dL
Fibrinogênio plasmático	800 mg/dL ↑	100 – 700 mg/dL
Leucócitos totais	18.900/ μ L ↑	4.000 – 12.000/ μ L
Neutrófilos segmentados	12.663/ μ L ↑	600 – 4000/ μ L
Bastonetes	567/ μ L ↑	0 – 120/ μ L
Linfócitos	6.048/ μ L =	2500 – 7500/ μ L
Monócitos	378/ μ L =	25 – 840/ μ L
Eosinófilos	189/ μ L =	0 – 2.400/ μ L

Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

Na análise do fluido ruminal, realizada no momento da admissão do animal, observou-se conteúdo de coloração castanho-clara, odor aromático, pH neutro (7,0) e consistência aquosa. Os testes de redução do azul de metileno (PRAM) e de sedimentação e flotação (TSF) não ocorreram nos tempos esperados, indicando comprometimento da atividade fermentativa. O teor de cloretos encontrava-se elevado (41,64 mEq/L/ < 30 mEq/L).

Na segunda avaliação, realizada no período pós-operatório, o fluido ruminal manteve coloração castanho-clara, porém com odor alterado, pH neutro e consistência aquosa. Observou-se recuperação parcial da microbiota ruminal, com 80% de infusórios vivos, densidade discretamente reduzida (+) e motilidade moderada (+ +), com predomínio de protozoários de tamanho médio. O PRAM permaneceu não responsivo no tempo avaliado, e o teor de cloretos apresentou-se ainda mais elevado (66,33 mEq/L), persistindo o indicativo de refluxo abomasal.

Adicionalmente, a mensuração do lactato enzimático revelou elevação acentuada no momento inicial (96,9 mg/dL/ 5 – 20 mg/dL), indicando aumento da produção de lactato, compatível com metabolismo anaeróbio decorrente de hipoperfusão tecidual. A redução subsequente para valores dentro da normalidade após correção do estado de hidratação (19,2 mg/dL) evidencia

restabelecimento da perfusão e do equilíbrio metabólico. A glicemia apresentou-se aumentada (96 mg/dL/ 45 – 75 mg/dL), caracterizando um quadro de hiperglicemia.

2.4 Achados do exame ultrassonográfico

Na avaliação ultrassonográfica abdominal, os achados foram sugestivos de DAD, com suspeita de torção no sentido anti-horário. Durante o exame, observou-se, inicialmente, dificuldade na visualização do fígado e dos rins, especialmente nas regiões dorsais, em decorrência da presença de intensos artefatos de reverberação associados a segmentos intestinais com acúmulo gasoso.

Na porção cranial da cavidade abdominal direita, identificou-se uma víscera distendida, apresentando padrão ultrassonográfico caracterizado por reverberação na região dorsal e conteúdo líquido heterogêneo entre as porções média e ventral, com moderado turbilhonamento. Esse padrão é compatível com conteúdo abomasal alterado, sugerindo mistura de fluido, gás e material particulado. Ao direcionar o transdutor cranialmente ao longo da parede do órgão, foi possível observar estruturas compatíveis com pregueamento mucoso, semelhantes às pregas abomasais, reforçando a identificação da víscera como abomaso deslocado.

Na região correspondente ao 9º espaço intercostal direito, evidenciou-se abomaso distendido predominantemente por conteúdo líquido, associado a discreto a moderado edema dos tecidos adjacentes, sugerindo comprometimento do omento, possivelmente edemaciado. Já no 8º espaço intercostal, na porção ventral, foi observada estrutura distendida com pregueamento mucoso semelhante ao omaso; contudo, não se descartou a possibilidade de se tratar da região pilórica deslocada cranialmente, apresentando edema acentuado. Esse conjunto de achados reforça a hipótese de deslocamento associado à torção, especialmente no sentido anti-horário.

No 12º espaço intercostal direito, observou-se presença de grande volume de líquido associado a imagens sugestivas de DAD, o que dificultou significativamente a visualização do fígado, tornando sua avaliação inconclusiva.

Na porção ventro-caudal do abdômen direito, identificou-se útero gravídico contendo feto viável, compatível com idade gestacional estimada entre 5 e 6 meses. Adicionalmente, na região ventral correspondente ao local de centese, foram observados segmentos intestinais hipomotílicos, com discreto espessamento de parede (aproximadamente 0,25 cm), além da presença de líquido peritoneal anecóico em quantidade discretamente aumentada.

Apesar da ausência de sinais ultrassonográficos clássicos de peritonite, como presença de conteúdo ecogênico livre ou aderências evidentes, o acentuado edema adjacente ao abomaso constitui um achado relevante, podendo indicar comprometimento inflamatório ou vascular local. Tal alteração, quando associada ao contexto clínico e à suspeita de torção, sugere prognóstico cirúrgico reservado a desfavorável.

Nas porções mais ventrais do abdômen, observou-se ainda presença de segmentos intestinais vazios e hipomotílicos, sem alterações marcantes que sugerissem processo inflamatório difuso, reforçando que, naquele momento, não havia evidências claras de peritonite instalada, embora não se pudesse descartar evolução posterior.

2.5 Conduta terapêutica

Considerando os achados clínicos e laboratoriais, instituiu-se como conduta terapêutica a correção cirúrgica, uma vez que o procedimento é indicado como abordagem de escolha nos casos de deslocamento de abomaso à direita, especialmente quando associado à torção. O animal em estação foi submetido à laparotomia exploratória pelo flanco direito. Após tricotomia ampla, realizou-se antissepsia da região com clorexidina a 2% associada ao uso de álcool iodado. Em seguida, procedeu-se à anestesia local por bloqueio em “L” invertido, associada à infiltração na linha de incisão, utilizando lidocaína a 2%, por via subcutânea.

Durante a exploração da cavidade abdominal, evidenciou-se abomaso distendido por conteúdo gasoso e líquido, associado à torção em seu próprio eixo. Procedeu-se à abomasocentese para descompressão, seguida de reposicionamento anatômico do órgão. Observou-se, ainda, edema e congestão

na região pilórica, compatíveis com comprometimento vascular secundário à torção. Adicionalmente, foi identificado um fitobezoar em alça intestinal próxima ao intestino delgado, sendo realizada enterotomia para sua remoção, seguida de enterorrafia. Ao término do procedimento, efetuou-se piloro-omentopexia para fixação do abomaso, sem intercorrências transoperatórias relevantes.

No período pós-operatório imediato, o animal recebeu fluidoterapia intravenosa com solução fisiológica, suplementação de cálcio, além de terapia anti-inflamatória com meloxicam e analgesia com dipirona sódica. O manejo pós-operatório incluiu cuidados locais com a ferida cirúrgica, associados ao uso tópico de dimetilsulfóxido (DMSO), bem como suporte medicamentoso com anti-inflamatório não esteroide, antibioticoterapia com tilosina, analgesia complementar, reposição de fluido ruminal por via oral e suplementação mineral. Adicionalmente, foi instituída fluidoterapia de manutenção e reposição de cálcio nos dias subsequentes.

Durante o acompanhamento clínico, observou-se melhora inicial nas primeiras 24 horas. Entretanto, a partir do segundo dia pós-operatório, o animal apresentou evolução desfavorável, caracterizada por apatia, hipomotilidade ruminal, timpania branda persistente, fezes diarreicas e episódios de bruxismo, sendo necessário, em alguns momentos, descompressão ruminal por sifonamento.

Após seis dias da intervenção cirúrgica, o animal evoluiu a óbito, sendo encaminhado para exame necroscópico, no qual foram evidenciadas alterações compatíveis com abomasite necro-hemorrágica associada à peritonite.

3 DISCUSSÃO

O quadro clínico observado neste relato, caracterizado por anorexia prolongada, distensão abdominal e presença de som metálico (“ping”) à auscultação-percussão na região abdominal direita, está em consonância com os achados descritos para casos de DAD, conforme relatado por Lemes *et al.* (2022) e Silva e Silva (2023). A manifestação de dor abdominal, evidenciada por postura de encurvamento, inquietação e movimentos de escoiceamento direcionados ao abdômen, reforça o comprometimento visceral, sendo descrita

de forma mais acentuada nos casos de DAD. Associado a isso, a distensão abdominal com repercussão sobre a dinâmica respiratória, evidenciada pelo deslocamento craniodorsal dos pulmões, indica importante alteração no conteúdo e na pressão intra-abdominal.

Além dos achados clínicos observados no presente relato, estudos retrospectivos recentes demonstram que animais acometidos por DAD frequentemente apresentam sinais sistêmicos compatíveis com comprometimento circulatório e metabólico importante. Proios e Grünberg (2023), ao avaliarem 234 vacas leiteiras com DAD, observaram que os animais não sobreviventes apresentavam maior frequência de taquicardia, desidratação moderada a severa, redução da motilidade ruminal e distensão abdominal mais acentuada quando comparados aos sobreviventes. Tais achados corroboram a evolução clínica observada neste caso, especialmente diante da persistência da hipomotilidade ruminal, da deterioração progressiva do estado geral e da evolução desfavorável do animal.

No que se refere aos achados laboratoriais, a literatura reforça a importância dos parâmetros hematológicos e bioquímicos como indicadores prognósticos em casos de DAD. Tsukano *et al.* (2021) identificaram que vacas acometidas por DAD apresentando hiponatremia e hipocalemia possuíam maior risco de não sobrevivência após correção cirúrgica. De forma semelhante, Proios e Grünberg (2023) relataram que concentrações reduzidas de sódio e cloreto, associadas ao aumento do lactato sérico e da creatinina, estavam relacionadas aos casos de pior evolução clínica. Esses achados demonstram que alterações eletrolíticas e metabólicas refletem o grau de desidratação, estase gastrointestinal e hipoperfusão tecidual presentes nesses animais.

No caso em questão, observou-se leucocitose por neutrofilia com desvio à esquerda regenerativo, associada à hiperfibrinogenemia, padrão compatível com resposta inflamatória sistêmica aguda, conforme descrito por Zadnik (2003) e Jones e Allison (2007). A linfopenia relativa identificada pode ser atribuída à resposta ao estresse, frequentemente observada em quadros sistêmicos de maior gravidade. Nesse contexto, acredita-se que tais alterações estejam diretamente relacionadas ao comprometimento vascular do abomaso evidenciado no transoperatório, sugerindo evolução para um quadro mais grave, possivelmente associado à torção.

A análise do fluido ruminal evidenciou elevação dos níveis de cloretos, achado clássico indicativo de refluxo abomasal, conforme descrito por Grünberg e Constable (2009) e Silva (2025). Esse fenômeno decorre do retorno do conteúdo abomasal rico em ácido clorídrico para o rúmen, em função da alteração do fluxo gastrointestinal (Hasse, 2017). No presente caso, a persistência dessa alteração mesmo após a intervenção cirúrgica sugere manutenção do comprometimento funcional do abomaso. Adicionalmente, a redução inicial da atividade microbiana ruminal, seguida de recuperação parcial, reflete o impacto sistêmico da enfermidade sobre a fermentação ruminal, indicando que, embora tenha havido resposta terapêutica inicial, esta não foi suficiente para restabelecer completamente a homeostase digestiva.

A elevação acentuada do lactato enzimático no momento da admissão indica estado de hipoperfusão tecidual e aumento do metabolismo anaeróbico, condição frequentemente associada a distúrbios circulatórios, como observado em casos de vólvulo abomasal. A redução subsequente desses valores após a fluidoterapia sugere melhora transitória da perfusão sistêmica. Ainda assim, esses achados sugerem que o animal já se encontrava em condição clínica avançada no momento do atendimento. A hiperglicemia observada pode ser interpretada como resposta fisiológica ao estresse, mediada pela liberação de catecolaminas e glicocorticoides, sendo compatível com o estado clínico apresentado (Dirksen, 2005).

Durante o procedimento cirúrgico, a identificação de torção do abomaso associada à presença de fitobezoar evidencia a gravidade do quadro, sendo ambas condições descritas como emergências cirúrgicas (Van Metre *et al.*, 2005). Embora não seja possível estabelecer uma relação causal direta entre esses achados, acredita-se que o fitobezoar possa ter contribuído para alterações na motilidade gastrointestinal, atuando como fator predisponente ou agravante do deslocamento.

A abordagem cirúrgica empregada, por meio de laparotomia exploratória pelo flanco direito seguida de piloro-omentopexia, está de acordo com as recomendações descritas por Leonel *et al.* (2024), sendo amplamente utilizada em casos de DAD por permitir adequada exposição e reposicionamento do abomaso. Nesse contexto, a piloro-omentopexia destaca-se como uma técnica que associa a fixação do piloro à omentopexia, promovendo uma ancoragem

mais ampla e estável do abomaso à parede abdominal. Esse aspecto contribui para maior segurança na manutenção do posicionamento anatômico do órgão e redução da probabilidade de recidiva quando comparada a técnicas que utilizam apenas a omentopexia (Câmara *et al.*, 2010). No presente caso, a escolha dessa técnica foi coerente com a necessidade de estabilização do abomaso, considerando a gravidade do quadro e a presença de torção.

Embora o diagnóstico definitivo do deslocamento de abomaso à direita associado ao vólvulo seja frequentemente confirmado durante o procedimento cirúrgico, exames complementares de imagem podem auxiliar significativamente na avaliação clínica pré-operatória. Braun e Feller (2008) descreveram que a ultrassonografia em bovinos com DAD e vólvulo abomasal permite identificar estruturas compatíveis com conteúdo líquido hipocogênico, presença de pregas abomasais ecogênicas e artefatos de reverberação produzidos pelo acúmulo gasoso dorsal. Os autores observaram ainda que, em animais acometidos, o abomaso encontrava-se deslocado dorsalmente e mais próximo da linha média do dorso quando comparado a animais saudáveis.

No período pós-operatório, a persistência de hipomotilidade ruminal, associada a episódios de timpania e necessidade de descompressão, indica comprometimento contínuo da função gastrointestinal. Esses achados sugerem que, apesar da correção mecânica do deslocamento, não houve recuperação funcional adequada do trato digestório. A evolução para óbito e os achados de necropsia, caracterizados por abomasite necro-hemorrágica associada à peritonite, estão de acordo com as principais complicações descritas na literatura (Peek, 2018; Radostits *et al.*, 2007).

Por fim, fatores como o estado gestacional, o manejo semi-intensivo e possíveis inadequações nutricionais podem ter contribuído para o desenvolvimento da afecção, conforme descrito por Câmara *et al.* (2010) e Leonel *et al.* (2024). Adicionalmente, destaca-se que distúrbios como o deslocamento de abomaso são mais frequentemente observados em vacas leiteiras de alta produção, especialmente das raças Holandesa, Jersey, Guernsey e Pardo Suíço, em função de predisposição genética e das exigências metabólicas elevadas (Doll *et al.*, 2009; Serafim *et al.*, 2018). Nesse sentido, acredita-se que a associação entre fatores predisponentes, características produtivas e alterações metabólicas tenha desempenhado papel importante na

gênese e na evolução do quadro clínico, reforçando o caráter multifatorial da enfermidade.

4 CONCLUSÃO

O caso descrito evidencia a gravidade e a complexidade clínica do DAD em bovinos leiteiros, reforçando o caráter multifatorial dessa afecção. Alterações na motilidade do trato gastrointestinal, associadas a possíveis fatores relacionados ao manejo nutricional, podem contribuir para o desenvolvimento e agravamento do quadro, destacando a importância de práticas alimentares adequadas em sistemas de produção leiteira.

Embora a correção cirúrgica por laparotomia com piloro-omentopexia represente a abordagem terapêutica indicada para casos de DAD, a evolução desfavorável observada neste relato demonstra que o prognóstico permanece reservado, particularmente quando há comprometimento vascular do abomaso, torção associada ou desenvolvimento de complicações inflamatórias secundárias, como abomasite necro-hemorrágica e peritonite. Nesse sentido, a identificação precoce dos sinais clínicos e o encaminhamento rápido para atendimento veterinário especializado são medidas importantes para possibilitar intervenção terapêutica adequada e melhores perspectivas prognósticas.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, D. E. Pathophysiology of displacement of the abomasum in cattle. *In*: ANDERSON, D. E.; RINGS, D. M. (Eds.). **Current Veterinary Therapy: Food Animal Practice**. v. 5. Philadelphia: W.B. Saunders, 2009. p. 35-40.

BARROS FILHO, I. R.; BORGES, J. R. J. Deslocamento do abomaso. *In*: RIET-CORREA, F. *et al.* (Eds.). **Doenças de ruminantes e equídeos**. v. 2. Santa Maria: Gráfica e Editora Palotti, 2007. p. 356-366.

BRAUN, U.; FELLER, B. Ultrasonographic findings in cows with right displacement of the abomasum and abomasal volvulus. **Veterinary Record**, [s.l.], v. 162, n. 1, p. 311-315, mar. 2008.

CÂMARA, A. C. L. *et al.* Fatores de risco, achados clínicos, laboratoriais e avaliação terapêutica em 36 bovinos com deslocamento de abomaso. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [s.l.], v. 30, n. 5, p. 453-464, mai. 2010.

D'OLIVEIRA, P. S. *et al.* Produção Leiteira E Aspectos Socioeconômicos No Agreste Pernambucano. **Revista Contemporânea**, [s.l.], v. 5, n. 7, p. e8584-e8584, jun. 2025.

DIRKSEN, G. Enfermedades del abomaso. *In*: DIRKSEN, G.; GRÜNDER, H.-D.; STÖBER, M. (Eds.). **Medicina Interna y Cirugía del Bovino**. Vol. 1. 4 ed. Buenos Aires: Intermédica, 2005. p. 430-467.

DOLL, K. *et al.* New aspects in the pathogenesis of abomasal displacement. **Veterinary Journal**, [s.l.], v. 181, n. 2, p. 90-96, ago. 2009.

GONÇALVES, F. A. O. *et al.* Correção cirúrgica do deslocamento de abomaso à direita sem pexia: relato de caso. **GETEC**, [s.l.], v. 11, n. 35, p. 78-90, ago. 2022.

GRÜNBERG, W.; CONSTABLE, P. D. Function and dysfunction of the ruminant forestomach. *In*: ANDERSON, D. E.; RINGS, D. M. (Eds.). **Current Veterinary Therapy: Food Animal Practice**. v. 5. Philadelphia: W.B. Saunders, 2009. p. 12-19.

HANSEN, L. B. Consequences of selection for milk yield from a geneticist's point of view. **Journal of Dairy Science**, [s.l.], v. 83, n. 5, p. 1145-1150, mai. 2000.

HASSE, J. L. **Deslocamento de abomaso à direita com vólulo em bovino leiteiro na região de Garanhuns - PE**: relato de caso. 2017. 40 f. Monografia

(Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Rurais, Curitibanos.

JONES, M. L.; ALLISON, R. W. Evaluation of the ruminant complete blood cell count. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, [s.l.], v. 23, n. 3, p. 377-402, nov. 2007.

LEMES, B. C. *et al.* Deslocamento de abomaso: uma breve revisão de literatura. **Brazilian Journal of Development**, [s.l.], v. 8, n. 10, p. 67436–67445, out. 2022.

LEONEL, A. L. S. *et al.* Deslocamento de abomaso à direita em vaca gestante: relato de caso. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v. 7, n. 4, p. 1-11, nov. 2024.

NIEHAUS, A. J. Surgery of the abomasum. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, [s.l.], v. 24, n. 2, p. 349-358, jul. 2008.

PEEK, S. F. Surgery of the Bovine Digestive System. *In*: REBHUN, S. **Rebhun's Diseases of Dairy Cattle**. 3 ed. St. Louis: Elsevier, 2018. p.263-278.

PROIOS, I.; GRÜNBERG, W. Preoperative and Surgical Predictors of the Treatment Outcome of Dairy Cows with Right Abomasal Displacement—A Retrospective Study of 234 Cases. **Animals**, [s.l.], v. 13, n. 18, p. 1-14, ago. 2023.

RADOSTITS, O. M. *et al.* **Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs, and Goats**. 10. ed. Philadelphia: Elsevier, 2007.

SERAFIM, J. *et al.* Deslocamento de abomaso a esquerda efêmero em uma vaca lactante da raça Jersey: Relato de caso. **PUBVET**, Londrina, v. 12, n. 10, p. 1-5, out. 2018.

SILVA, M. R.; SILVA, W. E. S. **Deslocamento de abomaso em bovinos**: revisão de literatura. 2023. 40 f. Monografia (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Centro Universitário Brasileiro, Recife – PE.

SILVA, T. A. Análise clínica de animais com deslocamento de abomaso à direita submetidos ou não à abomasotomia. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 26, [s.n.], p. 1-15, mai. 2025.

TSUKANO, K. *et al.* Retrospective study on the outcomes and risk factors of right paramedian abomasopexy for right abomasal disorders in 47 dairy cows. **Journal of Veterinary Medical Science**, [s.l.], v. 83, n. 10, p. 1521-1525, set. 2021.

VAN METRE, D. C. *et al.* Abdominal emergencies in cattle. **Vet. Clin. North Am., Food Anim. Pract.**, [s.l.], v. 21, n. 3, p. 655-696, nov. 2005.

WITTEK, T. *et al.* Changes in abdominal dimensions during large gestation and early lactation in Holstein-Friesian heifers and cows and their relationship to left displaced abomasum. **Vet. Rec.**, [s.l.], v. 161, p. 155-161, ago. 2007.

ZADNIK, T. A comparative study of the hemato-biochemical parameters between clinically healthy cows and cows with displacement of the abomasum. **Acta Vet. (Beograd)**, [s.l.], v. 53, n. 5/6, p. 297-309, jan. 2003.

PÊNFIGO FOLIÁCEO EM CÃO - RELATO DE CASO***PEMPHIGUS FOLIACEUS IN A DOG - CASE REPORT***Luciana de Oliveira Vasconcellos Brol ⁷André Luís Albuquerque Prohaska Moscatelli ⁸Denny Parente de Sá Barreto Maia Leite ⁹**RESUMO**

O pênfigo foliáceo canino é uma dermatopatia autoimune pustular caracterizada pela perda da adesão entre queratinócitos, com consequente formação de lesões cutâneas progressivas. O presente trabalho teve como objetivo relatar um caso de pênfigo foliáceo em um cão sem raça definida, macho, castrado, 13 anos de idade, com histórico de dermatopatia atópica, uso recorrente de corticosteroides ao longo da vida, episódios convulsivos controlados por aproximadamente oito anos com fenobarbital e suspeita de hepatopatia crônica associada ao uso prolongado da medicação. Após a substituição do fenobarbital por levetiracetam, observou-se manutenção e progressão das lesões cutâneas pustulares já presentes, de distribuição generalizada, com maior acometimento em abdômen ventral, região inguinal e cotovelos, associadas à presença de crostas e eritema. Os exames bioquímicos evidenciaram alterações hepáticas importantes, com elevação acentuada de alanina aminotransferase e fosfatase alcalina, enquanto a ultrassonografia revelou achados compatíveis com hepatopatia crônica, incluindo heterogeneidade do parênquima hepático,

⁷ Discente do curso de Medicina Veterinária do Centro de Universitária Unifacol - luciano.brol@unifacol.edu.br

⁸ Docente do curso de Medicina Veterinária do Centro de Universitária Unifacol - andprohaska@gmail.com

⁹ Docente do curso de Medicina Veterinária do Centro de Universitária Unifacol - dennyp.leite@unifacol.edu.br

irregularidade dos bordos e formações nodulares. A biópsia cutânea confirmou o diagnóstico de pênfigo foliáceo. Conclui-se que a associação entre pênfigo foliáceo, hepatopatia crônica e histórico farmacológico prolongado tornou o caso clinicamente complexo, exigindo abordagem diagnóstica integrada, monitoramento laboratorial rigoroso e individualização terapêutica.

Palavras-chave: Dermatopatia autoimune; Imunossupressão; Hepatopatia crônica; Histopatologia.

ABSTRACT

Canine pemphigus foliaceus is a pustular autoimmune dermatosis characterized by the loss of adhesion between keratinocytes, resulting in the formation of progressive cutaneous lesions. The present study aimed to report a case of pemphigus foliaceus in a 13-year-old, neutered male mixed-breed dog with a history of atopic dermatitis, recurrent lifelong corticosteroid use, seizure episodes controlled for approximately two years with phenobarbital, and suspected chronic hepatopathy associated with prolonged use of this medication. After phenobarbital was replaced with levetiracetam, the patient developed generalized pustular skin lesions, with greater involvement of the ventral abdomen, inguinal region, and elbows, associated with crusts, erythema, and progressive dermatological deterioration. Biochemical tests revealed significant hepatic alterations, including marked elevations in alanine aminotransferase and alkaline phosphatase, while ultrasonography demonstrated findings consistent with chronic hepatopathy, including hepatic parenchymal heterogeneity, irregular liver margins, and nodular formations. Skin biopsy confirmed the diagnosis of pemphigus foliaceus. It is concluded that the association between pemphigus foliaceus, chronic hepatopathy, and prolonged pharmacological history made this case clinically complex, requiring an integrated diagnostic approach, rigorous laboratory monitoring, and individualized therapeutic management.

Keywords: Autoimmune dermatosis; Immunosuppression; Chronic hepatopathy; Histopathology.

1 INTRODUÇÃO

O pênfigo foliáceo canino é uma dermatopatia autoimune pustular importante na clínica de pequenos animais, caracterizada pela perda da adesão entre queratinócitos e pela formação de lesões cutâneas progressivas (Fernandes, 2009). Embora frequentemente classificado como idiopático, o pênfigo foliáceo pode estar associado a fatores predisponentes e desencadeantes, como suscetibilidade individual, idade avançada, uso prolongado de fármacos, inflamações prévias e alterações imunológicas cutâneas (Paulo, 2015).

Em condições normais, a integridade da epiderme depende da adesão entre os queratinócitos, garantida pelos desmossomos e pelo equilíbrio imunológico local (Ferreira *et al.*, 2015). Na doença, há produção de autoanticorpos contra proteínas desmossômicas, levando à acantólise, processo caracterizado pela perda de adesão entre os queratinócitos, e à formação de pústulas subcórneas. Esse mecanismo explica o caráter recidivante e persistente da enfermidade (Wachholz *et al.*, 2022).

Os sinais clínicos mais comuns incluem pústulas frágeis, crostas, colaretes epidérmicos, alopecia, eritema e erosões, principalmente na face, orelhas, plano nasal e extremidades (Araújo; Gondim, 2019). O diagnóstico é baseado na associação entre histórico clínico, exame dermatológico e exames complementares, como citologia e biópsia cutânea, sendo esta última considerada o método confirmatório (Andrade; Wakahara; Barbosa, 2024).

Diante desse contexto, o objetivo deste estudo é relatar um caso de pênfigo foliáceo em um cão sem raça definida com histórico de uso prolongado de fenobarbital e hepatopatia crônica, discutindo os possíveis fatores desencadeantes, os métodos diagnósticos e as limitações terapêuticas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O pênfigo foliáceo canino é uma dermatopatia autoimune pustular de importante relevância na clínica de pequenos animais, caracterizada pela perda da adesão entre queratinócitos e consequente formação de pústulas, crostas,

erosões e áreas alopécicas, com distribuição variável e evolução geralmente crônica (Fernandes, 2009).

Do ponto de vista etiológico, o pênfigo foliáceo é frequentemente classificado como idiopático. Entretanto, a literatura descreve a participação de fatores predisponentes e desencadeantes, como suscetibilidade individual, idade avançada, processos inflamatórios prévios e uso prolongado de determinados fármacos (fenobarbital e glicocorticoides), os quais podem contribuir para alterações no reconhecimento antigênico cutâneo e para a ruptura da tolerância imunológica. Nesse contexto, a enfermidade não deve ser interpretada como evento isolado, mas como resultado da interação entre predisposição orgânica e estímulos externos. (Paulo, 2015).

A patogenia da doença está relacionada à produção de autoanticorpos contra componentes da adesão intercelular epidérmica, especialmente proteínas desmossômicas, promovendo acantólise e formação de pústulas subcórneas (Wachholz, *et al.*, 2022). Além disso, a estabilidade imunológica da pele pode ser influenciada pelo estado sistêmico do paciente, pelo envelhecimento e por alterações inflamatórias prolongadas (Ferreira *et al.*, 2015).

Clinicamente, os achados mais frequentes incluem pústulas frágeis, crostas, colaretes epidérmicos, alopecia, eritema e erosões, com acometimento comum de face, pavilhões auriculares, plano nasal, coxins, tronco ventral e extremidades. Contudo, a apresentação clínica pode variar de acordo com o tempo de evolução, a extensão do processo inflamatório, a presença de infecções secundárias e a condição sistêmica do paciente, o que pode dificultar o reconhecimento imediato da enfermidade (Araujo; Gondim, 2019).

O diagnóstico do pênfigo foliáceo requer integração entre anamnese, exame dermatológico e exames complementares. A citologia pode revelar queratinócitos acantolíticos e infiltrado neutrofílico sugestivos, mas a confirmação diagnóstica depende, em geral, da biópsia cutânea com avaliação histopatológica, considerada o método de maior consistência para definição do caso (Andrade; Wakahara; Barbosa, 2024).

Além disso, o diagnóstico diferencial deve incluir enfermidades como piodermite superficial, dermatofitose, lúpus eritematoso cutâneo e linfoma epiteliotrópico, uma vez que essas afecções podem apresentar manifestações semelhantes (Andrade; Wakahara; Barbosa, 2024).

Em relação ao tratamento, a base terapêutica consiste no uso de imunossuppressores sistêmicos, especialmente glicocorticoides, podendo haver necessidade de associação com fármacos poupadores de corticosteroides ou outros moduladores imunológicos, de acordo com a gravidade do quadro e a resposta clínica do paciente (Santos; Martines; Salzo, 2024).

O manejo também pode incluir cuidados tópicos, controle de infecções secundárias e monitoramento laboratorial frequente, sobretudo em animais com alterações orgânicas concomitantes (Santos; Martines; Salzo, 2024).

Nesse sentido, a relevância do presente relato está na descrição de um caso de pênfigo foliáceo em cão idoso, com histórico de uso prolongado de medicamentos e suspeita de hepatopatia crônica, condições que aumentaram a complexidade diagnóstica e terapêutica. Casos clínicos com associação entre senilidade, uso prolongado de fármacos e disfunção orgânica prévia possuem especial importância na rotina hospitalar e ambulatorial, pois evidenciam dificuldades terapêuticas e limites prognósticos em cenários reais da medicina veterinária (Zanholo, 2011).

3 RELATO DE CASO

Apolo, cão macho, castrado, sem raça definida, 13 anos de idade e 25 kg, foi atendido em uma clínica veterinária particular localizada no município de Vitória de Santo Antão, Pernambuco. O paciente apresentava histórico clínico prolongado e de alta complexidade, com antecedentes de dermatopatia atópica, uso recorrente de corticosteroides ao longo da vida e episódios convulsivos controlados com fenobarbital.

Durante o acompanhamento clínico, passou-se a suspeitar de comprometimento hepático secundário ao uso prolongado de fenobarbital, motivo pelo qual foi solicitada ultrassonografia abdominal em 22 de outubro de 2025. Em razão da suspeita de hepatotoxicidade medicamentosa, o protocolo anticonvulsivante foi modificado no mesmo período, com substituição do fenobarbital por levetiracetam.

No curso da afecção, o animal passou a apresentar lesões cutâneas pustulares de distribuição generalizada, com maior acometimento em abdômen

ventral, região inguinal e cotovelos, associadas à presença de crostas, eritema e progressão do comprometimento dermatológico (Figura 1). A evolução clínica do quadro indicou a necessidade de investigação diagnóstica mais aprofundada, uma vez que as lesões ultrapassavam o padrão esperado para dermatopatia inflamatória inespecífica, levantando suspeita de enfermidade de origem imunomediada.

Figura 1 – Paciente



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Entre outubro e dezembro de 2025, foram realizados exames laboratoriais seriados, incluindo perfil bioquímico hepático, dosagem de bilirrubinas, urinálise com relação proteína:creatinina urinária e sorologia para leishmaniose visceral canina, além da correlação com os achados ultrassonográficos abdominais.

Os resultados demonstraram oscilações laboratoriais relevantes, com episódios de elevação acentuada das enzimas hepáticas, reforçando a presença de comprometimento hepatobiliar concomitante e impondo limitações à escolha e à segurança das terapias imunossupressoras sistêmicas necessárias para o controle do quadro dermatológico.

Na avaliação bioquímica inicial (Tabela 1, 2 e 3), observou-se perfil hepático relativamente estável, com fosfatase alcalina e ALT dentro dos

intervalos de referência, GGT no limite superior da normalidade e discreta elevação de AST. Em momento posterior, identificou-se agravamento expressivo das alterações hepáticas, caracterizado por elevação acentuada de ALT e fosfatase alcalina, mantendo-se a GGT dentro do intervalo de referência. A análise das bilirrubinas total e frações não evidenciou hiperbilirrubinemia significativa, o que sugeriu ausência de colestase obstrutiva ou de comprometimento importante da função excretora hepática naquele momento.

Com a finalidade de estabelecer a condição bioquímica hepática inicial do paciente, procedeu-se à avaliação das principais enzimas relacionadas ao metabolismo e à integridade hepatocelular. Essa etapa foi necessária porque o histórico clínico incluía uso prolongado de fenobarbital e suspeita de comprometimento hepático crônico, circunstâncias que exigiam verificação laboratorial objetiva para subsidiar a interpretação sistêmica do caso. Os resultados obtidos nessa primeira análise encontram-se apresentados na Tabela 1

Tabela 1 – Perfil bioquímico hepático inicial em paciente canino

Exame	Resultado	Valor De Referência	Método	Amostr a
Fosfatase Alcalina (FA)	131 U.I./L	20 – 156 U.I./L	Cinético	Soro
Gama GT (GGT)	10,0 U.I./L	1,2 – 10 U.I./L	Cinético	Soro
TGO (AST)	79 U.I./L	20 – 67 U.I./L	Cinético UV	Soro
TGP (ALT)	73 U.I./L	13,0 – 92,0 U.I./L	Cinético UV	Soro

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Os dados expostos na tabela 1 demonstram que, naquele primeiro momento avaliativo, o perfil hepático apresentava relativa estabilidade laboratorial, com fosfatase alcalina e ALT dentro dos valores de referência, GGT no limite superior da normalidade e discreta elevação de AST. Esse comportamento analítico sugere que, embora ainda não houvesse expressão bioquímica exuberante de injúria hepatocelular, já existiam indícios que justificavam acompanhamento seriado, sobretudo em razão do histórico farmacológico prolongado e da suspeita clínica de hepatopatia associada.

Na continuidade da investigação, tornou-se necessário repetir e aprofundar a avaliação bioquímica hepática, pois a evolução clínica do paciente e a persistência do quadro exigiam reanálise dos marcadores séricos em momento posterior. Essa nova etapa laboratorial permitiu verificar se havia progressão da lesão orgânica ou alteração mais expressiva da dinâmica hepatobiliar, conforme demonstrado na tabela 2.

Tabela 2 – Perfil bioquímico hepático com alterações marcantes e amostra hemolisada

Exame	Resultado	Valor De Referência (Canino)	Método	Materia l	Observação
TGP (ALT)	638,00 U/L	17 – 95 U/L	Bicromát ico Rate	Sangue	Soro hemolisado / Repetido e confirmado
Fosfatase Alcalina (FA)	2341,00 U/L	10 – 96 U/L	Bicromát ico Rate	Sangue	Soro hemolisado / Repetido e confirmado
Gama GT (GGT)	3,99 U/L	0 – 8 U/L	Bicromát ico Rate	Sangue	Soro hemolisado / Repetido e confirmado

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Os resultados apresentados na tabela 2 evidenciam agravamento expressivo do perfil hepático, com elevação acentuada de ALT e fosfatase alcalina, achado compatível com injúria hepatocelular importante associada a intensa alteração enzimática. Ainda que a amostra estivesse hemolisada, a repetição e confirmação analítica reforçam a confiabilidade do resultado e sustentam a interpretação de comprometimento hepático clinicamente relevante, fato que interfere diretamente na segurança da terapêutica imunossupressora a ser considerada para o controle do pênfigo foliáceo.

Além do perfil enzimático, a avaliação das bilirrubinas total e frações foi incorporada à investigação com o objetivo de verificar a existência de comprometimento da função excretora hepática ou de sinais laboratoriais

compatíveis com colestase. Essa análise complementa a leitura do estado hepatobiliar do paciente e contribui para uma interpretação mais abrangente da repercussão sistêmica do caso, como se observa na Tabela 3.

Tabela 3 – Avaliação de bilirrubina total e frações em paciente canino

Parâmetro	Resultado	Valor De Referência	Método	Material	Observação
Bilirrubina Total	0,10 mg/dL	0,10 – 0,60 mg/dL	Bicromático Endpoint	Sangue	Soro hemolisado
Bilirrubina Direta	0,04 mg/dL	0,05 – 0,30 mg/dL	Bicromático Endpoint	Sangue	Soro hemolisado
Bilirrubina Indireta	0,06 mg/dL	0,01 – 0,40 mg/dL	Bicromático Endpoint	Sangue	Soro hemolisado

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Conforme demonstrado na tabela 3, não houve hiperbilirrubinemia significativa, uma vez que a bilirrubina total permaneceu dentro do intervalo de referência e as frações direta e indireta não indicaram alteração excretora importante naquele momento. Esse achado sugere que, apesar da elevação marcante das enzimas hepáticas já observada, não havia evidência laboratorial de colestase obstrutiva relevante ou de falência funcional hepática avançada, o que reforça a necessidade de interpretação integrada entre bioquímica, imagem e evolução clínica

A ultrassonografia abdominal revelou alterações compatíveis com hepatopatia crônica, destacando-se heterogeneidade do parênquima hepático, irregularidade dos bordos e presença de formações nodulares. Também foram observados achados compatíveis com esplenomegalia nodular e alterações inflamatórias focais em cólon. Embora esses achados fossem relevantes para a compreensão do estado sistêmico do paciente, eles não permitiam, isoladamente, estabelecer a etiologia da dermatopatia (Quadro 1).

Quadro 1 – Achados Ultrassonográficos Abdominais Detalhados em Canino
SRD

Órgão / Estrutura	Achados Ultrassonográficos
Próstata	Volume reduzido (paciente castrado), ecogenicidade preservada, homogênea, contornos regulares, ausência de lesões císticas ou nodulares, padrão bilobular preservado
Vesícula urinária	Distensão normal, conteúdo anecóico, parede normoespessa (0,18 cm), regular, ausência de litíase e sedimentos
Rins	Dimensões preservadas (RE: 5,33 cm; RD: 5,94 cm), relação corticomedular preservada, ecogenicidade normal bilateral, cápsula regular, ausência de dilatação de pelve ou litíase
Estômago	Hipodistendido, conteúdo mucoso e gasoso, parede preservada (0,46 cm), motilidade e estratificação mantidas
Intestino delgado	Conteúdo mucoso e gasoso moderado, peristaltismo preservado, espessura normal (Duodeno: 0,50 cm; Jejuno: 0,28 cm)
Cólon	Conteúdo gasoso e fecal, espessura aumentada (Ascendente: 0,20–0,22 cm; Descendente: 0,34 cm), estratificação preservada
Pâncreas	Dimensões preservadas (lobo direito: 0,64 cm), ecogenicidade normal, ausência de lesões
Fígado	Dimensões preservadas, bordos irregulares, ecotextura heterogênea, lesões nodulares hipoecogênicas (maior: 0,91 x 1,11 cm), parênquima hiperecogênico em relação à gordura falciforme, vascularização preservada
Vesícula biliar	Distendida, conteúdo anecóico, parede preservada, ausência de sedimentos ou dilatação biliar
Baço	Esplenomegalia, múltiplas lesões nodulares hiperecogênicas (0,49 x 0,72 cm; 0,73 x 1,03 cm; 1,08 x 1,10 cm; 0,74 x 0,97 cm), ausência de vascularização ao Doppler

Adrenais	Dimensões preservadas bilateralmente, simétricas, arquitetura corticomedular mantida, ausência de incidentalomas
Linfonodos	Dimensões preservadas
Cavidade abdominal	Ausência de líquido livre
Consideração	Descrição
Fígado	Hepatopatia difusa crônica (esteatose), sugestiva de hepatopatia esteroideal/vacuolar, não se descartando infiltração neoplásica; recomendação de exame histopatológico
Trato gastrointestinal	Achados compatíveis com processo inflamatório focal em cólon (colite)
Baço	Esplenomegalia com lesões sugestivas de mielolipomas ou hiperplasia nodular
Conduta sugerida	Acompanhamento ultrassonográfico periódico e correlação com exames laboratoriais e achados clínicos

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Os achados descritos no Quadro 1 reforçam a hipótese de hepatopatia crônica, especialmente em razão da heterogeneidade do parênquima hepático, da irregularidade dos bordos e da presença de formações nodulares. Adicionalmente, a identificação de esplenomegalia nodular e alterações inflamatórias focais em cólon amplia a compreensão do estado sistêmico do paciente, embora esses elementos, de forma isolada, não definam a etiologia da dermatopatia. Ainda assim, a ultrassonografia contribuiu de maneira consistente para contextualizar a complexidade clínica do caso e para delimitar as restrições terapêuticas envolvidas

Diante da persistência e progressão das lesões cutâneas, foi realizada biópsia para exame histopatológico (Figura 2). A análise microscópica confirmou o diagnóstico de pênfigo foliáceo, consolidando a interpretação de que o paciente apresentava dermatopatia autoimune em associação com hepatopatia crônica preexistente. A confirmação histopatológica foi determinante para o fechamento

outras dermatoses pustulares de etiologia infecciosa ou inflamatória não imunomediada, consolidando a condução clínica baseada em abordagem sistêmica e individualizada.

3 DISCUSSÃO

A interpretação integrada dos achados laboratoriais, ultrassonográficos e histopatológicos permite compreender com maior consistência a complexidade clínica do presente caso.

Em cães com pênfigo foliáceo, a literatura destaca que, embora a enfermidade tenha expressão predominante na pele, sua avaliação não deve se restringir ao tegumento, especialmente quando o paciente apresenta comorbidades, idade avançada e necessidade de terapia imunossupressora sistêmica (Fernandes, 2009; Hnilica; Patterson, 2018). Além disso, relatos clínicos e revisões apontam que a correlação entre exame físico, patologia clínica, exames de imagem e histopatologia fortalece a segurança diagnóstica e terapêutica nesses casos (Zanholo, 2011; Barbosa *et al.*, 2012; Ferreira *et al.*, 2015).

No pênfigo foliáceo canino, a confirmação histopatológica representa etapa central do diagnóstico, pois é ela que estabelece a natureza autoimune da dermatose (Balda *et al.*, 2008; Araújo; Gondim, 2019). Entretanto, a definição morfológica da enfermidade não encerra a investigação clínica, já que o médico veterinário também deve avaliar a repercussão sistêmica do quadro, a tolerância orgânica às medicações e a presença de alterações concomitantes, como infecções secundárias, hepatopatias, nefropatias, distúrbios hematológicos, endocrinopatias e comprometimento imunológico, capazes de interferir na conduta e no prognóstico (Gravino *et al.*, 2023; Andrade; Wakahara; Barbosa, 2024).

Esse aspecto se torna ainda mais relevante em pacientes com suspeita de hepatopatia, uma vez que o fígado participa ativamente do metabolismo de anticonvulsivantes, corticosteróides e antibióticos, além de desempenhar papel importante na homeostase metabólica e inflamatória do organismo (Araújo; Gondim, 2019; Wachholz, *et al.*, 2022).

A literatura também reconhece que o pênfigo foliáceo pode ocorrer em contexto de desregulação imunológica associada a estímulos medicamentosos ou doenças prévias, como uso prolongado de fenobarbital, sulfonamidas e glicocorticoides, além de afecções inflamatórias crônicas, neoplasias e doenças infecciosas, situações que podem alterar a resposta imunológica e favorecer a perda da tolerância contra componentes da epiderme. (Lucarts, 2010; Paulo, 2015). Há, inclusive, descrições de formas presumidamente induzidas por fármacos e de casos em que a condução terapêutica se torna mais delicada devido à coexistência de alterações hepáticas e à necessidade de monitoramento seriado (Abreu *et al.*, 2014; Severo *et al.*, 2015).

O perfil bioquímico hepático inicial sugeriu um momento de menor expressão de injúria hepatocelular, com fosfatase alcalina e ALT dentro dos intervalos de referência, GGT no limite superior e discreta elevação de AST. Em hepatopatias crônicas ou em fases menos ativas de lesão, alterações discretas podem representar relativa estabilidade bioquímica, sem necessariamente indicar completa normalidade funcional do órgão (Pereira *et al.*, 2011; Swales *et al.*, 2019).

A elevação discreta da AST merece atenção, embora essa enzima apresenta menor especificidade hepática do que a ALT (Pereira, 2018; Machado, 2021). Ainda assim, sua leitura associada ao histórico clínico, ao uso medicamentoso e à evolução seriada dos exames pode contribuir para a compreensão do processo patológico em curso (Machado, 2021; Zuin *et al.*, 2025).

Em contraste com esse primeiro momento, o perfil bioquímico subsequente demonstrou elevação acentuada de ALT e fosfatase alcalina, configurando padrão compatível com injúria hepatocelular importante associada à indução enzimática significativa (Pereira, 2018; Machado, 2021). Em cães, elevações marcantes de ALT são compatíveis com agressão hepatocelular expressiva, enquanto aumentos exuberantes de fosfatase alcalina frequentemente refletem indução enzimática, componente colestático ou alterações metabólicas associadas (Pereira, 2011; Machado, 2021).

Por isso, a interpretação desse primeiro perfil deve ser cautelosa e comparativa, sobretudo em pacientes com doença crônica e uso contínuo de

fármacos potencialmente hepatotóxicos, (Santos, 2024). Esse padrão pode ser observado em hepatopatias esteroidais, hepatopatias vacuolares e processos crônicos com remodelamento do parênquima hepático, especialmente em animais expostos por longos períodos a corticosteroides e anticonvulsivantes (Pereira *et al.*, 2011., Zuin *et al.*, 2025).

Quando esses achados são interpretados em conjunto com o histórico farmacológico e com a ultrassonografia abdominal, fortalece-se a hipótese de comprometimento hepático orgânico relevante, e não apenas de oscilação laboratorial transitória (Machado, 2021; Zuin *et al.*, 2025).

No contexto do pênfigo foliáceo, esse achado bioquímico modifica diretamente a lógica terapêutica. Os glicocorticóides constituem a base clássica do tratamento imunossupressor da doença (Hnilica; Patterson, 2018), mas a presença de injúria hepática importante reduz a margem de segurança para seu uso prolongado em doses plenas (Abreu *et al.*, 2014).

Nessa situação, torna-se necessário ponderar com maior rigor a relação risco e benefício, considerar estratégias poupadoras de corticoide e intensificar o monitoramento clínico-laboratorial (Swales *et al.*, 2019; Santos; Martines; Salzo, 2024). Assim, em pacientes com maior complexidade clínica, o controle da dermatopatia não pode ser dissociado da preservação funcional hepática e da prevenção de iatrogenias relacionadas ao tratamento contínuo (Ferreira *et al.*, 2015; Hnilica; Patterson, 2018).

A avaliação das bilirrubinas acrescenta outro elemento importante à interpretação do caso. Apesar da elevação expressiva das enzimas hepáticas, não houve hiperbilirrubinemia significativa, o que sugere ausência, naquele momento, de colestase obstrutiva importante ou de comprometimento excretor hepático avançado (Machado, 2021). Essa dissociação entre enzimas hepáticas marcadamente elevadas e bilirrubinas sem aumento relevante é reconhecida em determinadas hepatopatias crônicas, esteroidais ou indutivas, nas quais a lesão hepatocelular pode anteceder alterações mensuráveis da função excretora (Pereira, 2018; Zuin *et al.*, 2025).

Do ponto de vista clínico, esse dado é particularmente relevante porque demonstra que a ausência de icterícia laboratorial não exclui hepatopatia clinicamente significativa (Zuin *et al.*, 2025). Por esse motivo, a interpretação do caso não deve se apoiar em um único eixo analítico, mas integrar bioquímica

sérica, histórico medicamentoso, exame físico e evolução clínica do paciente (Pereira, 2018).

Em cães com doença autoimune e uso contínuo de fármacos, essa leitura dinâmica dos exames é essencial, pois oscilações clínicas e laboratoriais podem ocorrer em curtos intervalos (Lucarts, 2010; Severo, 2015). Nesse sentido, a ausência de hiperbilirrubinemia pode ter representado uma janela terapêutica relativamente mais segura para ajustes de conduta, desde que mantido o monitoramento rigoroso (Ferreira *et al.*, 2015).

Os achados ultrassonográficos reforçaram a hipótese de hepatopatia crônica ao evidenciarem heterogeneidade do parênquima hepático, irregularidade dos bordos e formações nodulares. Alterações dessa natureza são compatíveis com doença hepática difusa e crônica, embora não sejam específicas quanto à etiologia (Wachholz, *et al.*, 2022).

Ainda assim, sua relevância clínica reside no fato de ampliarem a compreensão do estado sistêmico do paciente e de ajudarem a estimar as limitações terapêuticas impostas pela condição hepatobiliar associada (Hnilica; Patterson, 2018). Portanto, embora a ultrassonografia não tenha definido a natureza da dermatopatia, ela contribuiu de forma importante para a contextualização clínica do caso (Gravino *et al.*, 2023).

Do ponto de vista dermatopatológico, a histopatologia constituiu o exame confirmatório de maior consistência para o encerramento da investigação diagnóstica. No pênfigo foliáceo, a presença de dermatite pustular superficial acantolítica, com formação de pústulas subcórneas ou intracorneais associadas a queratinócitos acantolíticos, representa achado clássico e decisivo para o diagnóstico (Barbosa *et al.*, 2012; Andrade; Wakahara; Barbosa, 2024). Esse padrão morfológico é fundamental para diferenciar a enfermidade de outras dermatoses pustulares e crostosas com apresentação clínica semelhante (Balda *et al.*, 2008).

Assim, embora o comprometimento hepático tenha influenciado de modo importante a condução terapêutica e reduzido a margem de segurança para o uso prolongado de imunossupressores, o elemento decisivo para o fechamento do caso foi a biópsia com avaliação histopatológica (Araújo; Gondim, 2019). Foi esse exame que confirmou que as lesões cutâneas não correspondiam apenas

a processo inflamatório secundário, mas a uma dermatopatia autoimune em atividade, compatível com pênfigo foliáceo (Balda *et al.*, 2008; Barbosa *et al.*, 2012).

Dessa forma, a interpretação integrada dos achados clínicos, laboratoriais, ultrassonográficos e histopatológicos demonstrou que o caso exigia abordagem sistêmica e individualizada. Em pacientes geriátricos com múltiplas comorbidades, a literatura reforça que o manejo do pênfigo foliáceo deve equilibrar o controle das lesões cutâneas com a preservação das funções orgânicas envolvidas na metabolização e tolerância aos fármacos (Fernandes, 2009; Ferreira *et al.*, 2015).

No presente caso, essa necessidade foi particularmente evidente diante da associação entre dermatopatia autoimune, hepatopatia crônica e histórico farmacológico prolongado, fatores que interferiram simultaneamente no tratamento e no prognóstico (Hnilica; Patterson, 2018; Santos; Martines; Salzo, 2024).

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que o pênfigo foliáceo em cães exige abordagem diagnóstica integrada, especialmente em pacientes geriátricos e com comorbidades. No caso relatado, a associação entre dermatopatia autoimune, uso prolongado de fenobarbital e hepatopatia crônica reforçou a complexidade clínica do paciente e influenciou diretamente a escolha terapêutica. A confirmação histopatológica foi fundamental para o diagnóstico definitivo, enquanto os achados laboratoriais e ultrassonográficos permitiram compreender a repercussão sistêmica do quadro. Dessa forma, destaca-se a importância do monitoramento clínico-laboratorial e da individualização do tratamento, visando o controle da enfermidade com maior segurança terapêutica.

REFERÊNCIAS

- ABREU, C. R. et al. Pênfigo foliáceo canino refratário ao tratamento com corticóide sistêmico: Relato de caso. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v. 10, n. 18, p. 2280-2287, jul.2014.
- ANDRADE, Andressa Gomes; WAKAHARA, Geiciele Nascimento Soares; BARBOSA, Rafael Augusto Gomes. Pênfigo foliáceo em cão: relato de caso. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 10, n. 11, p. 715-725, nov.2024
- ARAUJO, Adjanna Karla Leite; GONDIM, Adriana Leão de Carvalho Lima. Pênfigo foliáceo canino: relato de caso. **Pubvet**, v. 13, p. 150, 2019.
- BALDA, Ana C. *et al.* Pênfigo foliáceo canino: estudo retrospectivo de 43 casos clínicos e terapia (2000-2005). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 8, p. 387-392, ago.2008
- BARBOSA, M. V. F. *et al.* Patofisiologia do pênfigo foliáceo em cães: revisão de literatura. **Medicina Veterinária**, Recife, v. 6, n. 3, p. 26-31, jul./set.2012.
- FERNANDES, Daniela Flores. *Pênfigo foliáceo em cães*. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Instituição, cidade, 2009.
- FERREIRA, Tiago Cunha *et al.* Patogenia, biomarcadores e imunoterapia nas dermatopatias autoimunes em cães e gatos: uma revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 299-319, abr./jun.2015.
- GRAVINO, Bethânia et al. RELATO DE UM CASO DE PÊNFIGO FOLIÁCEO EM CÃO DA RAÇA BULLDOGUE FRANCÊS. **Revista de Medicina Veterinária do UNIFESO**, v. 3, n. 1, 2023.

HNILICA, Keith A.; PATTERSON, Adam P. *Dermatologia de pequenos animais: atlas colorido e guia terapêutico*. 4. ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2018.

DE LIMA WACHHOLZ, Péter et al. Pênfigo foliáceo em um cão—Relação clínica, citopatológica e histopatológica. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 2, Jan.2022.

LUCARTS, L. E. B. **Avaliação de exequibilidade e da efetividade da avaliação de anticorpos séricos pela IFI, em cães acometidos por pênfigo foliáceo na pré e trans-terapia**. 2010. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010

MACHADO, Ana Laysla Frota. *Relação AST/ALT em cães, correlações bioquímicas séricas e valor prognóstico*. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Instituição, cidade, 2021

MELO, Radamés Bezerra. *Ação anti-inflamatória e antioxidante do mix de óleos ômega 9, 6 e 3 de baixa relação ômega-6/ômega-3 e elevada relação ômega-9/ômega-6 após exodontia em ratos*. 2014. Dissertação (Mestrado/Doutorado em...) – Universidade, Ceará, 2014.

PAULO, M. R. *et al.* Pênfigo foliáceo supostamente induzido por cefalexina em cães: relato de quatro casos. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 47, jul./set. 2015

PEREIRA, Camila *et al.* Hepatite crônica focal em cão Golden Retriever: relato de caso. *Pubvet*, Maringá, v. 12, n. 8, p. 1-6, ago. 2018.

PEREIRA, J. B. *et al.* Avaliação dos efeitos da terapia com prednisolona em cães utilizando análises ultrassonográficas, citopatológicas e histopatológicas. **Revista Ceres**, Viçosa, v.58, n.5, p.561-566, set./out. 2011.

DOS SANTOS, Alana Marques; MARTINES, Thainá Tomaz; SALZO, Paulo Sergio. Uso de oclacitinib no tratamento de pênfigo foliáceo canino: relato de caso. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 22, dez.2024.

SEVERO, Júlia Só *et al.* Avaliação da proteína C reativa como marcador inflamatório e potencial monitorização terapêutica em casos de pênfigo foliáceo e piodermite superficial na espécie canina. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 40, jul./set. 2015

SWALES, Nicola *et al.* Are low doses of oral glucocorticoids as effective as high doses as the sole treatment for canine pemphigus foliaceus? *Veterinary Record*, Londres, v. 185, n. 21, p. 660-662, 30 nov. 2019.

ZANHOLLO, Amanda Borges. *Pênfigo foliáceo em cães*. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2011

ZUIN, Daniela Doriguello *et al.* Hepatite crônica em cães: relato de caso. *Brazilian Journal of Animal and Human Health*, [s. l.], v. 1, jan./jun. 2025.

SELEÇÃO GENÉTICA DE CÃES POLICIAIS: CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS, COMPORTAMENTAIS E FUNCIONAIS – REVISÃO DE LITERATURA

GENETIC SELECTION OF POLICE DOGS: MORPHOLOGICAL, BEHAVIORAL, AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS – LITERATURE REVIEW

Getúlio Belarmino de Moura¹⁰

Juli Angelica Narváez Cancimansi²

RESUMO

O emprego de cães em atividades policiais exige elevado padrão morfológico, comportamental e funcional, sendo a genética fator determinante para o sucesso operacional e para a eficiência institucional. Esta revisão bibliográfica analisou princípios do melhoramento genético aplicados à seleção de cães policiais, abordando herdabilidade, controle de consanguinidade e critérios técnicos de avaliação fenotípica e funcional. Evidências científicas indicam que características como estabilidade emocional, impulso de busca, capacidade olfativa, resistência física e ausência de doenças ortopédicas possuem base genética significativa, embora também sofram importante influência ambiental e do manejo adotado. A seleção baseada exclusivamente no fenótipo mostra-se limitada, reforçando a necessidade de registros genealógicos, testes padronizados, exames clínicos periódicos e monitoramento sanitário contínuo. Destaca-se ainda a importância do equilíbrio entre desempenho operacional e

¹ Discente do curso de Medicina Veterinária; UNIFACOL; getuliob.moura@unifacol.edu.br

² Docente do curso de Medicina Veterinária; UNIFACOL; juli.narvaez@unifacol.edu.br

bem-estar animal, conforme recomendações internacionais, evitando predisposição a enfermidades, sofrimento e descarte precoce. Conclui-se que programas estruturados, integrando genética quantitativa, avaliação clínica, critérios comportamentais e acompanhamento zootécnico, aumentam a previsibilidade dos resultados, reduzem perdas institucionais, ampliam a longevidade funcional dos animais e promovem sustentabilidade técnica, econômica e ética na cinotecnia policial brasileira.

Palavras-chave: Melhoramento animal; Cães policiais; Critérios de seleção; Desempenho operacional; Bem-estar animal.

ABSTRACT

The use of dogs in police activities requires high morphological, behavioral, and functional standards, with genetics being a determining factor for operational success and institutional efficiency. This literature review analyzed principles of genetic improvement applied to the selection of police dogs, addressing heritability, inbreeding control, and technical criteria for phenotypic and functional evaluation. Scientific evidence indicates that traits such as emotional stability, search drive, olfactory capacity, physical endurance, and absence of orthopedic diseases have a significant genetic basis, although they are also strongly influenced by environmental conditions and management practices. Selection based exclusively on phenotype proves to be limited, reinforcing the need for pedigree records, standardized tests, periodic clinical examinations, and continuous health monitoring. The importance of balancing operational performance and animal welfare is also highlighted, in accordance with international recommendations, in order to prevent predisposition to diseases, suffering, and early dismissal. It is concluded that structured programs integrating quantitative genetics, clinical evaluation, behavioral criteria, and zootechnical monitoring increase result predictability, reduce institutional losses, extend the functional longevity of animals, and promote technical, economic, and ethical sustainability in Brazilian police cynotechnics.

Keywords: Animal breeding; Police dogs; Selection criteria; Operational performance; Animal welfare.

DATA DE SUBMISSÃO E APROVAÇÃO: 02 de Junho de 2026

1 INTRODUÇÃO

O emprego de cães em atividades policiais constitui prática consolidada mundialmente, sendo amplamente reconhecido pela eficiência em operações de detecção de substâncias ilícitas, explosivos, busca e salvamento, patrulhamento e controle de distúrbios (Lima Dantas *et al.*, 2022). A capacidade olfativa superior, aliada à elevada treinabilidade e aptidão física, torna esses animais recursos estratégicos nas forças de segurança pública, ampliando a efetividade das ações operacionais (Caldeira, 2019). No Brasil, unidades especializadas das Polícias Militares, Polícias Civas, Polícia Federal e Guardas Municipais mantêm canis estruturados, com crescente profissionalização dos processos de treinamento, manejo e seleção técnica dos animais (Lima Dantas *et al.*, 2022).

Entretanto, o sucesso operacional de um cão policial não depende exclusivamente do treinamento. Evidências científicas demonstram que fatores genéticos influenciam significativamente características morfológicas, comportamentais e funcionais associadas ao desempenho no trabalho (Ilska *et al.*, 2017). Dessa forma, programas estruturados de melhoramento genético tornam-se fundamentais para aumentar a probabilidade de seleção de indivíduos aptos.

Historicamente, a escolha de reprodutores baseava-se principalmente em critérios fenotípicos visíveis, que podem ser entendidos como o conjunto de características observáveis de um organismo, resultantes da interação entre o seu material genético e o ambiente. Como exemplo, podem ser citados o porte físico e o temperamento aparente. Contudo, a genética quantitativa moderna permite estimar herdabilidade de características comportamentais e estruturais, possibilitando maior precisão na seleção (Falconer; Mackay, 1996).

Além disso, o crescente debate sobre bem-estar animal exige que programas de criação considerem não apenas desempenho operacional, mas

também saúde, longevidade e equilíbrio comportamental. A seleção voltada exclusivamente para performance pode resultar em predisposição a doenças ortopédicas e distúrbios comportamentais.

No contexto brasileiro, a crescente demanda por cães de trabalho tem impulsionado a busca por critérios técnicos mais rigorosos na seleção e reprodução. Segundo Caldeira (2019), a ausência de programas estruturados de melhoramento pode gerar índices elevados de descarte precoce de animais que não atingem o padrão desejado para o serviço. Esse descarte representa não apenas prejuízo econômico para as instituições, mas também impacto ético e zootécnico, uma vez que envolve investimento em aquisição, alimentação, treinamento e acompanhamento veterinário.

A perda de cães de trabalho por inadequação comportamental ou por enfermidades ortopédicas hereditárias evidencia a importância da seleção genética preventiva. Afecções como displasia coxofemoral e displasia de cotovelo possuem base genética relevante e figuram entre as principais causas de afastamento precoce desses animais, reforçando a necessidade de exames radiográficos e controle genealógico nos programas de criação (Genevois *et al.*, 2008).

A literatura nacional destaca que características comportamentais, como impulsividade controlada, estabilidade emocional e motivação para busca, possuem influência genética significativa, embora também sofram interferência ambiental (Magnani, 2021). Isso significa que a seleção de matrizes e reprodutores deve considerar avaliações comportamentais padronizadas, histórico familiar e acompanhamento técnico contínuo.

Outro aspecto relevante refere-se à eficiência do investimento público. A formação de um cão policial demanda meses de treinamento especializado e recursos financeiros consideráveis. Quando um animal é descartado por inadequação genética ou por enfermidade hereditária, ocorre prejuízo institucional e necessidade de reiniciar o ciclo de formação. De acordo com Lima Dantas *et al.* (2022), a sistematização dos critérios de seleção e treinamento reduz taxas de insucesso e aumenta a previsibilidade dos resultados operacionais.

Sob a perspectiva da Medicina Veterinária, o melhoramento genético aplicado à cinotecnia policial deve integrar conhecimentos de genética

quantitativa, clínica médica, ortopedia e comportamento animal. A abordagem multidisciplinar permite reduzir incidência de doenças hereditárias, melhorar desempenho funcional e aumentar longevidade operacional.

A Organização Mundial de Saúde Animal recomenda que programas de seleção evitem práticas que comprometam a saúde ou provoquem sofrimento desnecessário (Woah, 2023).

Nesse cenário, a seleção genética deixa de ser apenas ferramenta de aprimoramento produtivo e passa a ser instrumento de responsabilidade técnica e ética. A integração entre critérios morfológicos, comportamentais e funcionais permite formação de cães mais equilibrados, resilientes e aptos ao trabalho policial, reduzindo perdas e promovendo sustentabilidade institucional.

Diante desse contexto, torna-se relevante revisar a literatura científica acerca dos critérios genéticos aplicados à seleção de cães policiais, integrando aspectos morfológicos, comportamentais e funcionais sob a perspectiva do melhoramento genético e discutir fatores funcionais relacionados à aptidão física e operacional e refletir sobre a necessidade de equilíbrio entre desempenho, saúde e bem-estar animal.

2 METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como uma revisão narrativa de literatura, com abordagem qualitativa e caráter descritivo, tendo como objetivo reunir, analisar e sintetizar conhecimentos científicos relacionados à seleção genética de cães policiais, com ênfase nas características morfológicas, comportamentais e funcionais associadas ao desempenho operacional. Essa metodologia foi escolhida por permitir a inclusão de estudos com diferentes delineamentos metodológicos, proporcionando visão ampla e integrada sobre o tema.

O recorte temporal compreendeu publicações entre os anos de 2008 e 2025, período selecionado por contemplar estudos relevantes e atualizados acerca do melhoramento genético, comportamento, medicina esportiva veterinária, ortopedia e bem-estar animal aplicados à cinotecnia policial.

As buscas bibliográficas foram realizadas nas bases de dados PubMed, SciELO, Google Scholar, Scopus e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), além de livros acadêmicos, dissertações, teses e repositórios institucionais relacionados à Medicina Veterinária e à genética animal. Foram utilizados descritores em português e inglês, incluindo os termos “cães policiais”, “melhoramento genético”, “genética do comportamento”, “cães de trabalho”, “seleção genética” e “displasia coxofemoral”

Foram incluídos artigos científicos originais, revisões de literatura, revisões sistemáticas e livros que abordassem aspectos genéticos, comportamentais, morfológicos, funcionais e sanitários relacionados à seleção e ao desempenho de cães policiais e cães de trabalho. Também foram considerados estudos envolvendo melhoramento genético animal, genética quantitativa, ortopedia veterinária, medicina esportiva e bem-estar animal aplicados à espécie canina.

Após a seleção do material bibliográfico, realizou-se leitura exploratória, seletiva e analítica das publicações, com posterior organização das informações em categorias temáticas relacionadas ao melhoramento genético, características morfológicas, comportamento, desempenho funcional e bem-estar animal. A análise dos dados permitiu identificar os principais critérios utilizados na seleção de cães policiais, bem como discutir a importância da integração entre genética, saúde e desempenho operacional na formação de animais mais aptos e longevos para o serviço policial.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Melhoramento genético e seleção em cães de trabalho

O melhoramento genético consiste na aplicação de métodos sistemáticos de seleção com o objetivo de aumentar a frequência de características desejáveis em uma população ao longo das gerações. De acordo com Falconer e Mackay (1996), o progresso genético depende da herdabilidade da característica, da intensidade de seleção e do intervalo entre gerações. Esses

três fatores determinam a magnitude do ganho genético esperado e devem ser considerados na elaboração de qualquer programa estruturado de reprodução.

No contexto da Medicina Veterinária, o melhoramento genético aplicado a cães de trabalho exige abordagem técnica fundamentada em princípios de genética quantitativa, avaliação fenotípica criteriosa e controle genealógico. Nicholas (2010) destaca que, em espécies domésticas, a seleção eficaz depende da identificação de características economicamente ou funcionalmente relevantes e da mensuração objetiva dessas variáveis. No caso de cães policiais, tais características não são produtivas no sentido zootécnico tradicional, mas possuem alto valor operacional e estratégico.

Em cães de trabalho, características como temperamento, motivação para busca, resistência física e ausência de doenças hereditárias apresentam herdabilidade moderada, permitindo avanços consistentes quando a seleção é conduzida de forma técnica (Ilska *et al.*, 2017). A herdabilidade representa a proporção da variância fenotípica atribuída à variância genética aditiva.

Na genética quantitativa, valores de herdabilidade são geralmente classificados como baixos quando inferiores a 0,20, moderados entre 0,20 e 0,40 e altos quando superiores a 0,40 (Falconer; Mackay, 1996).

Estudos em cães indicam que traços comportamentais apresentam herdabilidade variável, com valores aproximados de 0,25 a 0,35 para motivação de trabalho e impulso de caça, entre 0,20 e 0,30 para estabilidade emocional e sociabilidade, e valores mais elevados para algumas características estruturais e ortopédicas, como displasia coxofemoral, que pode apresentar herdabilidade entre 0,20 e 0,60 dependendo da população avaliada (Ilska *et al.*, 2017; Genevois *et al.*, 2008).

Esses valores indicam que a seleção pode promover ganho genético progressivo ao longo das gerações, especialmente quando associada ao controle genealógico e à avaliação fenotípica criteriosa.

Entretanto, é importante destacar que a herdabilidade não constitui medida fixa, podendo variar de acordo com a população, os métodos de avaliação e as condições ambientais, o que reforça a necessidade de programas estruturados de melhoramento genético adaptados à realidade operacional e às condições de manejo dos cães de trabalho (Nicholas, 2010).

A discussão sobre melhoramento genético em cães tem ganhado maior espaço acadêmico nas últimas décadas, especialmente no que se refere à genética do comportamento. Magnani (2021) ressalta que traços comportamentais como medo, agressividade e sociabilidade possuem base genética relevante, ainda que fortemente modulada pelo ambiente. Dessa forma, a seleção de reprodutores deve considerar avaliações comportamentais padronizadas associadas à análise genealógica, evitando decisões baseadas exclusivamente na percepção subjetiva do condutor ou treinador.

A seleção empírica, baseada apenas na experiência prática, embora historicamente importante, pode limitar o progresso genético quando não acompanhada de registros sistemáticos. Segundo Caldeira (2019), muitos programas de cães de trabalho no Brasil ainda carecem de banco de dados estruturado contendo informações reprodutivas, desempenho operacional e histórico sanitário, o que dificulta análises comparativas entre gerações. A ausência desses registros compromete a aplicação de ferramentas estatísticas capazes de estimar valores genéticos e prever o desempenho da prole.

Outro conceito essencial no melhoramento genético é o controle da consanguinidade. A utilização repetida de poucos reprodutores considerados superiores pode levar ao aumento do coeficiente de endogamia, elevando o risco de expressão de genes recessivos deletérios. Nicholas (2010) descreve a depressão endogâmica como a redução da aptidão biológica decorrente do acúmulo de homozigose, podendo manifestar-se por meio de diminuição da fertilidade, aumento da mortalidade neonatal e maior predisposição a enfermidades. Em cães de trabalho, tal condição pode resultar em menor resistência física e maior incidência de problemas ortopédicos.

Entre as enfermidades de relevância genética em cães policiais destacam-se a displasia coxofemoral e a displasia de cotovelo, ambas com importante componente hereditário. A adoção de programas de triagem radiográfica antes da reprodução é medida recomendada para reduzir a prevalência dessas afecções (Genevois *et al.*, 2008). No cenário brasileiro, a ampliação do acesso a exames diagnósticos e certificações oficiais representa avanço significativo na busca por populações geneticamente mais saudáveis.

Além da seleção negativa para doenças hereditárias, o melhoramento genético deve priorizar características funcionais positivas. Isso inclui resistência

ao estresse, capacidade de concentração sob estímulos intensos e motivação para o trabalho. Lima Dantas *et al.* (2022) enfatizam que a padronização de testes de aptidão e desempenho pode contribuir para maior objetividade na escolha de reprodutores, reduzindo variabilidade indesejada.

A incorporação de ferramentas de genômica, como identificação de marcadores moleculares associados a características comportamentais e ortopédicas, representa avanço significativo. Estudos recentes demonstram associação entre variantes genéticas e traços de personalidade canina (Ilska *et al.*, 2017). Contudo, o comportamento é característica poligênica e influenciada por fatores ambientais, exigindo análise integrada. A genômica não substitui a avaliação fenotípica, mas atua como ferramenta complementar, aumentando a precisão das decisões reprodutivas.

Outro ponto relevante refere-se ao intervalo de geração, definido como a idade média dos reprodutores quando produzem descendentes selecionados. Segundo Falconer e Mackay (1996), intervalos muito longos retardam o progresso genético, enquanto intervalos excessivamente curtos podem comprometer a avaliação adequada do desempenho do animal ao longo da vida produtiva. Dessa forma, em programas de cães policiais, torna-se necessário equilibrar a precocidade reprodutiva com a avaliação completa da aptidão funcional e do histórico sanitário do reprodutor, garantindo maior segurança na tomada de decisão genética (Nicholas, 2010).

Sob a perspectiva ética, o melhoramento genético deve respeitar princípios de bem-estar animal. A busca por desempenho extremo, sem consideração à saúde estrutural e emocional, pode gerar sofrimento e redução da qualidade de vida. A Organização Mundial de Saúde Animal recomenda que programas de seleção evitem práticas que aumentem a predisposição a doenças ou distúrbios comportamentais (Woah, 2023).

O melhoramento genético em cães de trabalho deve ser compreendido como processo contínuo, multidisciplinar e fundamentado em evidências científicas. A integração entre genética quantitativa, avaliação clínica, ortopédica e comportamental constitui base sólida para formação de populações mais aptas e resilientes. No contexto brasileiro, a consolidação de programas estruturados, com registro sistemático de dados e aplicação de critérios técnicos

padronizados, representa passo fundamental para elevar o nível da cinotecnia policial e reduzir perdas decorrentes de inadequação genética (Woah, 2023).

3.2 Características morfológicas na seleção de cães policiais

O aparato locomotor e a resistência física são fatores fundamentais para o desempenho de cães utilizados em atividades policiais, uma vez que esses animais são submetidos a intensas demandas físicas, como corridas prolongadas, saltos, mudanças rápidas de direção e longos períodos de patrulhamento. Nesse contexto, a morfologia adequada exerce influência direta na capacidade funcional, pois alterações estruturais podem comprometer mobilidade, resistência e longevidade no trabalho (Genevois *et al.*, 2008).

Cães com conformação corporal equilibrada, proporção adequada entre massa muscular e estrutura óssea, aprumos corretos e angulações articulares fisiológicas tendem a apresentar maior resistência ao esforço e menor predisposição a lesões ortopédicas, fatores essenciais para a manutenção da eficiência operacional ao longo da vida de serviço (Nicholas, 2010).

Além disso, determinadas raças apresentam biotipo mais favorável para essas funções, destacando-se principalmente o Pastor Alemão, o Pastor Belga Malinois e o Pastor Holandês, amplamente empregados em unidades policiais devido à combinação de resistência física, agilidade, robustez do aparato locomotor e capacidade de trabalho prolongado (Nicholas, 2010).

Entre as principais enfermidades ortopédicas que comprometem cães de trabalho destaca-se a displasia coxofemoral. Trata-se de condição multifatorial com base genética significativa, podendo ser minimizada por meio da seleção de reprodutores com exames radiográficos classificados como livres da afecção (Genevois *et al.*, 2008).

A displasia de cotovelo constitui importante causa de afastamento precoce em cães policiais, sendo recomendada a realização de exames ortopédicos padronizados antes da reprodução como estratégia preventiva (Genevois *et al.*, 2008).

Além disso, características como conformação torácica adequada, boa capacidade cardiorrespiratória e proporção equilibrada entre membros e

estrutura corporal influenciam diretamente resistência, agilidade e desempenho operacional. A seleção morfológica deve evitar exageros estruturais, priorizando padrões anatômicos compatíveis com funcionalidade, mobilidade e bem-estar do animal (Nicholas, 2010).

3.3 Características comportamentais associadas ao desempenho do cão policial

O temperamento e a personalidade são fatores centrais na seleção de cães para atividades policiais, pois influenciam diretamente a capacidade de desempenho em diferentes cenários operacionais. Características desejáveis incluem estabilidade emocional, coragem, curiosidade, resistência ao estresse e baixa sensibilidade a estímulos ambientais intensos, como ruídos e movimentações bruscas. Esses traços permitem que o animal mantenha concentração e controle comportamental mesmo sob condições de pressão típicas do trabalho policial (Magnani, 2021).

O instinto de presa e a motivação para o trabalho também são aspectos fundamentais, especialmente em atividades como busca, detecção e intervenção. Cães com elevado impulso de caça apresentam maior engajamento em tarefas que envolvem perseguição, apreensão ou localização de objetos e pessoas, o que favorece o treinamento e a eficiência operacional. Esse impulso, quando adequadamente direcionado durante o treinamento, contribui para maior persistência na execução das tarefas e melhor desempenho em situações de campo (Magnani, 2021).

A capacidade de aprendizagem e resposta ao treinamento de obediência constitui outro critério relevante na seleção. Cães com maior aptidão cognitiva tendem a responder com maior rapidez aos comandos, demonstrando boa memória associativa, foco no condutor e facilidade de condicionamento. Essa capacidade favorece a formação de vínculos operacionais eficientes entre o cão e o condutor, aspecto essencial para a execução segura e coordenada das atividades policiais (Magnani, 2021).

A sociabilidade e o controle da agressividade também devem ser considerados na avaliação comportamental. Embora a agressividade controlada seja desejável em determinadas situações operacionais, ela deve ocorrer de forma direcionada e sob comando, evitando comportamentos impulsivos ou reativos. Cães equilibrados demonstram capacidade de interação adequada com pessoas e outros animais quando necessário, mantendo comportamento estável em ambientes urbanos e reduzindo o risco de incidentes durante o serviço (Ilska *et al.*, 2017).

Por fim, a estabilidade emocional e a resposta ao estresse estão associadas à base genética do comportamento. Estudos indicam que características como medo, agressividade e reatividade apresentam herdabilidade moderada, evidenciando a influência genética na formação desses traços comportamentais. Dessa forma, programas de seleção devem considerar tanto avaliações comportamentais precoces quanto critérios genéticos, buscando indivíduos com maior predisposição para desempenho estável e eficiente em atividades policiais (Ilska *et al.*, 2017).

3.4 Características funcionais e desempenho operacional

As características funcionais em cães policiais incluem aptidão física, resistência muscular, agilidade, força e coordenação motora, atributos essenciais para atividades como corridas, saltos, transposição de obstáculos, buscas prolongadas e contenções físicas. Essas demandas exigem elevada capacidade anaeróbica e bom condicionamento metabólico, permitindo que o animal mantenha desempenho consistente mesmo sob esforço intenso.

Estudos indicam que características relacionadas ao desempenho físico apresentam herdabilidade moderada, com valores estimados entre 0,20 e 0,40, sugerindo que programas de seleção genética podem contribuir para o aprimoramento dessas capacidades ao longo das gerações (Nicholas, 2010).

A capacidade olfativa constitui outro fator determinante para o trabalho policial, especialmente em atividades de detecção de drogas, explosivos e outras substâncias ilícitas. Cães possuem cerca de 200 a 300 milhões de receptores

olfativos, número significativamente superior ao dos humanos, além de uma área cerebral dedicada ao processamento de odores proporcionalmente muito maior.

Raças frequentemente utilizadas em unidades policiais, como o Pastor Alemão, o Pastor Belga Malinois e o Labrador Retriever, apresentam vantagens morfofisiológicas, como maior área de epitélio olfativo e elevada motivação para busca, características que favorecem o desempenho em rastreio e detecção. Estudos apontam que a aptidão olfativa também possui componente genético, com herdabilidade estimada entre 0,15 e 0,30, reforçando a importância da seleção de linhagens adequadas para atividades de detecção (Ilska *et al.*, 2017).

Além disso, a longevidade funcional é um aspecto relevante para programas de cães policiais, pois determina o tempo de vida útil do animal em serviço. Problemas ortopédicos, limitações físicas e baixa resistência podem reduzir precocemente a capacidade operacional. Dessa forma, a interação entre genética favorável, treinamento adequado e manejo correto é fundamental para garantir que o cão mantenha desempenho físico e estabilidade funcional ao longo de sua carreira operacional (Genevois *et al.*, 2008).

A resistência cardiorrespiratória está associada à eficiência do sistema cardiovascular e à capacidade de transporte de oxigênio para os tecidos. Animais com melhor preparo fisiológico apresentam menor fadiga e recuperação mais rápida pós-esforço. De acordo com Pellegrino e Larsson (2015), o treinamento físico progressivo promove adaptações como aumento do débito cardíaco, melhora da capacidade pulmonar e maior eficiência na utilização de substratos energéticos. Em cães de trabalho, tais adaptações contribuem diretamente para desempenho consistente em operações prolongadas.

No contexto brasileiro, estudos voltados à sistematização do treinamento de cães de detecção destacam a importância da preparação física associada ao condicionamento comportamental. Da Silva (2025) enfatiza que a organização progressiva dos estímulos físicos e operacionais reduz índices de fadiga excessiva e melhora a eficiência do aprendizado, contribuindo para desempenho mais estável ao longo do tempo.

O condicionamento físico adequado reduz risco de lesões musculoesqueléticas. Cães submetidos a treinamento intenso sem preparo progressivo apresentam maior incidência de distensões musculares, rupturas ligamentares e processos inflamatórios articulares. De acordo com Souza *et al.*

(2018), o acompanhamento ortopédico preventivo e a implementação de protocolos de aquecimento e desaquecimento são medidas eficazes para reduzir lesões em cães atletas.

Além da estrutura musculoesquelética, a composição corporal influencia diretamente o desempenho operacional. Animais com excesso de peso apresentam sobrecarga articular e menor resistência ao esforço. Por outro lado, cães com baixa massa muscular pode demonstrar menor potência e resistência. A avaliação periódica do escore de condição corporal constitui ferramenta simples e eficaz para monitoramento do estado nutricional (Pimpão *et al.*, 2014).

A nutrição adequada desempenha papel fundamental na manutenção do desempenho funcional. Dietas balanceadas, com teor apropriado de proteínas de alta qualidade e adequado perfil lipídico, favorecem recuperação muscular e manutenção da massa magra. Segundo Case, Daristotle e Hayek (2011), o fornecimento energético deve considerar intensidade e frequência do trabalho, evitando tanto déficit quanto excesso calórico.

Outro fator relevante é a termorregulação. O Brasil apresenta clima predominantemente tropical, o que impõe desafio adicional aos cães policiais durante operações externas. A hipertermia pode comprometer desempenho e colocar em risco a vida do animal. Estratégias como hidratação adequada, períodos de descanso e monitoramento ambiental são medidas preventivas importantes (Larsson; Pellegrino, 2015).

A longevidade funcional de cães policiais resulta da interação entre genética, nutrição adequada, treinamento progressivo e acompanhamento veterinário contínuo. Animais com predisposição genética a alterações ortopédicas ou cardiovasculares podem apresentar redução da vida útil operacional, o que reforça a importância de avaliações funcionais desde a fase juvenil e durante toda a carreira do animal (Genevois *et al.*, 2008).

A medicina esportiva veterinária tem contribuído para o aprimoramento da avaliação funcional desses animais. Exames complementares como eletrocardiograma, ecocardiografia e análises laboratoriais permitem identificar precocemente alterações que podem comprometer o desempenho físico, possibilitando intervenções preventivas e prolongando a vida ativa do cão (Jericó; Kogika; Andrade Neto, 2015).

Além da aptidão física, a adaptação psicológica ao estresse operacional é essencial para o desempenho do cão policial, envolvendo tolerância a ambientes adversos, manutenção da concentração e resposta equilibrada a estímulos intensos. O monitoramento contínuo das condições físicas e comportamentais também auxilia na definição do momento adequado de aposentadoria, preservando o bem-estar do animal diante do declínio fisiológico natural ao longo da vida (Magnani, 2021; Woah, 2023).

3.5 Saúde e bem-estar animal

O bem-estar animal constitui princípio fundamental em programas de melhoramento genético de cães destinados ao trabalho policial. A busca por elevado desempenho operacional não deve comprometer a saúde física, o equilíbrio comportamental ou a qualidade de vida do animal. Dessa forma, a seleção genética deve seguir princípios éticos e científicos que garantam condições adequadas de desenvolvimento, manejo e aposentadoria ao longo da vida funcional do cão (Broom, 2010; Woah, 2023).

A seleção intensa voltada exclusivamente para desempenho pode gerar impactos negativos no bem-estar, favorecendo a propagação de características morfológicas ou comportamentais que aumentem predisposição a doenças ou sofrimento crônico. O Código Sanitário para Animais Terrestres recomenda que programas de reprodução priorizem saúde, funcionalidade e estabilidade comportamental, evitando a intensificação de características que comprometam o bem-estar animal (Woah, 2023).

Entre as doenças hereditárias de maior relevância em cães de trabalho destacam-se a displasia coxofemoral e a displasia de cotovelo, frequentemente observadas em raças amplamente utilizadas na segurança pública, como Pastor Alemão e Pastor Belga Malinois. A realização de exames radiográficos padronizados antes da reprodução constitui medida essencial para reduzir a incidência dessas enfermidades e prevenir dor crônica e aposentadoria precoce (Alves *et al.*, 2010).

Além das alterações ortopédicas, doenças cardíacas hereditárias, epilepsia idiopática e distúrbios comportamentais também podem comprometer

a permanência do cão no serviço policial. A estabilidade emocional é fator determinante para o desempenho operacional, sendo quadros de ansiedade intensa ou agressividade descontrolada causas importantes de desligamento precoce (Dantas *et al.*, 2022).

A seleção responsável também envolve o controle da consanguinidade, uma vez que níveis elevados de endogamia aumentam a probabilidade de expressão de genes deletérios recessivos, reduzindo vigor genético, imunocompetência e longevidade. O uso de registros genealógicos e ferramentas de controle reprodutivo contribui para a manutenção da variabilidade genética e para a sustentabilidade dos plantéis institucionais (Nicholas, 2010).

O bem-estar fisiológico do cão policial depende ainda de manejo nutricional adequado, treinamento progressivo e acompanhamento veterinário periódico. Protocolos preventivos com avaliações clínicas e laboratoriais permitem identificar precocemente alterações que possam comprometer o desempenho ou a saúde do animal ao longo da carreira operacional (Fossum, 2014).

Estudos na área de comportamento animal indicam que o estresse prolongado pode afetar imunidade, aprendizado e memória, além de reduzir a eficiência olfativa em cães farejadores. Dessa forma, a manutenção do bem-estar psicológico representa não apenas uma exigência ética, mas também um fator estratégico para a eficiência operacional desses animais (Beaver, 2001; Magnani, 2021).

A integração entre seleção genética responsável, monitoramento clínico e manejo adequado contribui para maior longevidade funcional e melhor qualidade de vida durante a carreira do cão policial. Programas institucionais que adotam triagem genética e acompanhamento veterinário sistemático apresentam maior sucesso na formação e manutenção de cães operacionais (Caldeira, 2019).

Por fim, o conceito contemporâneo de melhoramento genético responsável incorpora compromisso com o bem-estar do animal antes, durante e após a vida laboral, incluindo aposentadoria e destinação responsáveis. Assim, programas voltados à criação de cães policiais devem basear-se em evidências científicas e controle reprodutivo criterioso, garantindo desempenho eficiente

sem comprometer a integridade física e mental ao longo de toda a vida do animal (Broom, 2010; Woah, 2023).

4 DISCUSSÃO

A literatura demonstra que características morfológicas, comportamentais e funcionais apresentam forte interdependência, sendo inadequado realizar seleção baseada apenas em um conjunto isolado de atributos. Em cães policiais, um animal com excelente estrutura física pode apresentar baixo desempenho operacional caso possua instabilidade emocional, enquanto indivíduos altamente motivados, porém com limitações ortopédicas, tendem a apresentar vida útil reduzida. Dessa forma, a seleção deve considerar simultaneamente aspectos físicos, comportamentais e sanitários (Nicholas, 2010; Magnani, 2021).

Essa interdependência fundamenta o conceito de seleção multicaracterística, amplamente utilizado na genética quantitativa aplicada à produção animal. A utilização de índices de seleção que considerem herdabilidade, correlação genética entre características e relevância operacional permite maior eficiência na escolha de reprodutores e na formação de plantéis. Entretanto, observa-se ainda escassez de estudos sistematizados sobre melhoramento genético especificamente voltado à cinotecnia policial no Brasil, evidenciando necessidade de maior produção científica na área (Ilska *et al.*, 2017; Magnani, 2021).

Outro aspecto relevante refere-se às limitações da seleção baseada exclusivamente no fenótipo. Sem análise genealógica e estimativas de herdabilidade, torna-se difícil distinguir se determinada característica resulta de mérito genético ou de condições ambientais favoráveis. Em canis institucionais, fatores como nutrição, treinamento e socialização influenciam significativamente o desempenho, podendo mascarar o real potencial genético do animal (Nicholas, 2010).

A adoção de critérios técnicos padronizados contribui para maior previsibilidade dos resultados e redução da variabilidade indesejada. Contudo, programas de melhoramento enfrentam desafios importantes, como a manutenção da diversidade genética e o risco de aumento da consanguinidade

em plantéis fechados. A repetição excessiva de determinados reprodutores pode elevar o coeficiente de endogamia, aumentando a incidência de doenças hereditárias e reduzindo o vigor geral da população (Nicholas, 2010; Alves *et al.*, 2010).

O avanço da genética molecular e das ferramentas genômicas tem ampliado significativamente a compreensão sobre a base genética de diversas características em cães, incluindo predisposição a doenças hereditárias, traços comportamentais e desempenho funcional. Técnicas como sequenciamento de DNA, identificação de polimorfismos de nucleotídeo único (SNPs) e estudos de associação genômica ampla (GWAS) permitem identificar marcadores moleculares relacionados a características de interesse zootécnico e clínico, possibilitando maior precisão nos programas de melhoramento genético.

Em países europeus e nos Estados Unidos, essas tecnologias já vêm sendo aplicadas em programas estruturados de criação de cães de trabalho, contribuindo para a redução da incidência de doenças hereditárias e para a seleção mais eficiente de características comportamentais desejáveis (Ilska *et al.*, 2017).

No Brasil, embora a genética molecular aplicada à cinotecnia ainda esteja em fase de expansão, centros de pesquisa e universidades têm avançado na utilização dessas ferramentas para identificação de mutações associadas a doenças ortopédicas, cardiológicas e neurológicas em cães. Entretanto, o custo relativamente elevado desses exames ainda limita sua aplicação rotineira em muitos canis institucionais (Ilska *et al.*, 2017).

Dessa forma, estratégias tradicionais, como controle genealógico rigoroso, triagem clínica e avaliação ortopédica pré-reprodutiva, continuam desempenhando papel fundamental na prática de seleção e manejo reprodutivo (Nicholas, 2010 e Melo *et al.*, 2019). A avaliação comportamental precoce também representa ferramenta importante no processo seletivo.

Testes aplicados entre seis e oito semanas de idade podem indicar predisposição para sociabilidade, persistência em tarefas e resposta a estímulos sonoros. Contudo, a literatura ressalta que esses testes possuem previsibilidade limitada, pois experiências posteriores de socialização e treinamento podem influenciar significativamente o comportamento adulto (Magnani, 2021).

Programas de melhoramento voltados a cães policiais devem conciliar eficiência operacional com responsabilidade ética. A busca por alto desempenho não pode comprometer o bem-estar animal, nem estimular práticas reprodutivas que aumentem predisposição a problemas de saúde ou instabilidade comportamental. A seleção equilibrada entre desempenho, saúde e temperamento constitui princípio fundamental da cinotecnia moderna (Broom, 2010; Woah, 2023).

Do ponto de vista institucional, a implementação de programas estruturados de melhoramento genético exige planejamento estratégico e monitoramento contínuo de resultados. Indicadores como taxa de aproveitamento de filhotes, incidência de doenças hereditárias e idade média de aposentadoria podem servir como parâmetros objetivos para avaliação da eficiência desses programas (Caldeira, 2019).

Além disso, a capacitação permanente dos profissionais envolvidos — médicos-veterinários, adestradores e gestores — contribui para padronização de critérios técnicos e melhoria da tomada de decisões. A integração entre conhecimento científico e experiência prática é particularmente relevante em contextos operacionais complexos, como atividades de faro, patrulhamento e intervenções táticas (Magnani, 2021).

Outro aspecto importante refere-se à necessidade de maior integração entre universidades e instituições de segurança pública. Parcerias acadêmicas possibilitam produção de dados científicos, desenvolvimento de protocolos de avaliação e aprimoramento dos programas de criação e treinamento de cães policiais, contribuindo simultaneamente para o avanço da ciência e para a eficiência institucional (Caldeira, 2019).

Em síntese, a seleção genética aplicada a cães policiais deve ser compreendida como processo contínuo, multifatorial e eticamente orientado. A integração entre genética, comportamento, saúde e manejo constitui base para obtenção de animais operacionalmente eficientes e com adequada longevidade funcional. O equilíbrio entre rigor técnico e responsabilidade ética permanece como princípio norteador dos programas de melhoramento voltados à segurança pública (Broom, 2010; Woah, 2023).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A seleção genética de cães policiais representa ferramenta estratégica para otimização do desempenho operacional. A literatura evidencia que características morfológicas, comportamentais e funcionais apresentam herdabilidade significativa, permitindo progresso genético quando programas estruturados são aplicados.

Conclui-se que a integração entre genética quantitativa, avaliação fenotípica criteriosa e monitoramento sanitário constitui base sólida para programas de criação responsáveis. O equilíbrio entre desempenho, saúde e bem-estar deve nortear decisões técnicas, contribuindo para avanços na Medicina Veterinária aplicada à cinotecnia policial.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. C.; SANTOS, A. M.; RODRIGUES, M. A. Prevalência de displasia coxofemoral e displasia de cotovelo em cães da raça Pastor Alemão e Pastor Belga Malinois no Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. São Paulo, v. 62, n. 5, 2010.

BEAVER, B. V. **Comportamento canino**: um guia para veterinários. 1 ed. São Paulo: Roca, 2001.

BROOM, D. M. **Animal welfare**: concepts and measurement. 2 ed. Wallingford: CABI Publishing, 2010.

CALDEIRA, R. M. **Emprego operacional de cães policiais no Brasil: critérios de seleção e treinamento**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2019.

CASE, L. P.; DARISTOTLE, L.; HAYEK, M. G. **Canine and Feline Nutrition**: A Resource for Companion Animal Professionals. 3 ed. St. Louis: Mosby Elsevier, 2011.

DANTAS, A. L.; SILVA, R. F.; SOUZA, T. M. Cães policiais no Brasil: sistematização de critérios de seleção e treinamento. **Revista Brasileira de Ciências Policiais**. São Paulo, v. 13, n. 2, 2022.

DA SILVA, P. R. **Sistematização do treinamento físico em cães de detecção**. 2025. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Paraná, 2025.

FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C. **Introduction to Quantitative Genetics**. 4 ed. Harlow: Longman, 1996.

FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

GENEVOIS, J. P. *et al.* Prevalence and risk factors of elbow dysplasia in dogs. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v. 21, n. 2, 2008.

ILSKA, J. *et al.* Genetic characterization of dog personality traits. **Genetics**, v. 206, n. 2, 2017.

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

LARSSON, C. E.; PELLEGRINO, A. **Termorregulação e exercício em cães**. In: PELLEGRINO, A.; LARSSON, C. E. *Medicina esportiva em pequenos animais*. São Paulo: MedVet, 2015.

LIMA DANTAS, A. L. *et al.* Emprego de cães nas forças de segurança pública brasileiras. **Revista Brasileira de Segurança Pública**, São Paulo, v. 16, n. 1, 2022.

MAGNANI, D. Genética do comportamento canino aplicada a cães de trabalho. 2021. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - **Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás)**, 2021.

NICHOLAS, F. W. **Introduction to Veterinary Genetics**. 3 ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2010.

PELLEGRINO, A.; LARSSON, C. E. **Condicionamento físico em cães atletas**. In: Medvet. Medicina esportiva em pequenos animais. São Paulo: MedVet, 2015.

PIMPÃO, C. T. *et al.* Avaliação do escore de condição corporal em cães. **Revista Clínica Veterinária**. São Paulo, n. 108, 2014.

POWERS, S. K.; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do exercício**: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. 8 ed. São Paulo: Manole, 2014.

SOUZA, L. M. *et al.* Lesões musculoesqueléticas em cães atletas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. São Paulo, v. 38, n. 4, 2018.

WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH (WOAH). **Terrestrial Animal Health Code**. Paris: WOAH, 2023.

RABDOMIÓLISE AGUDA EM EQUINO DA RAÇA QUARTO DE MILHA: RELATO DE CASO

ACUTE RHABDOMYOLYSIS IN A QUARTER HORSE: CASE REPORT

Ana Virginia Carvalho Melo ¹¹

Inalda Angélica de Souza Ramos ¹²

RESUMO

A rabdomiólise aguda pós-esforço em equinos é caracterizada pela lesão de fibras musculares esqueléticas, com liberação de enzimas musculares e mioglobina, podendo resultar em mioglobinúria e risco de injúria renal. O presente estudo teve como objetivo descrever a condução clínica e o acompanhamento laboratorial de um caso de rabdomiólise em equino atleta. Trata-se de um relato de caso de um equino macho da raça Quarto de Milha, com oito anos de idade e aproximadamente 550 kg, atendido em 30 de dezembro de 2025, em clínica de equinos no município de Gravatá, Pernambuco. O animal apresentava rigidez muscular, tremores, dor à palpação e incapacidade de locomoção após exercício intenso. Foram realizados exame físico, hemograma e bioquímica sérica seriada, com avaliação das enzimas musculares creatina quinase, aspartato aminotransferase, alanina aminotransferase e lactato desidrogenase, além de ureia, creatinina e albumina, e observação da coloração urinária. O tratamento consistiu em repouso, fluidoterapia intravenosa com soluções cristaloides, analgesia, uso de relaxante muscular e suporte metabólico. Observou-se elevação acentuada das enzimas musculares nos primeiros dias, com redução progressiva ao longo da

¹¹ Discente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Unifacol; virginiac.melo@unifacol.edu.br

¹² Docente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Unifacol; angelicasoura@gmail.com

internação, associada à melhora clínica, normalização da coloração urinária e recuperação da função locomotora, sem evidência de comprometimento renal. Conclui-se que o diagnóstico precoce e a instituição imediata de fluidoterapia e controle da dor foram fundamentais para a recuperação do paciente, destacando a importância do monitoramento laboratorial e do manejo adequado no retorno à atividade para prevenção de recidivas.

Palavras-chave: Creatina quinase; Cavalos; Fluidoterapia; Mioglobínúria; Síndrome.

ABSTRACT

Acute exertional rhabdomyolysis in horses is a syndrome characterized by skeletal muscle fiber injury, leading to the release of muscle enzymes and myoglobin, which may result in myoglobinuria and risk of acute kidney injury. This study aimed to describe the clinical management and laboratory follow-up of a case of rhabdomyolysis in an athletic horse. This is a descriptive case report of an 8-year-old male Quarter Horse weighing approximately 550 kg, admitted on December 30, 2025, to an equine clinic in Gravatá, Pernambuco, Brazil. The animal presented with muscle stiffness, tremors, pain on palpation, and inability to move after intense exercise. Clinical examination, complete blood count, and serial serum biochemistry were performed, including the assessment of creatine kinase, aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase, and lactate dehydrogenase, as well as urea, creatinine, and albumin levels, in addition to urine color evaluation. Treatment consisted of rest, intravenous fluid therapy with crystalloid solutions, analgesia, muscle relaxant administration, and metabolic support. Marked elevation of muscle enzymes was observed in the initial days, followed by a progressive decrease during hospitalization, associated with clinical improvement, normalization of urine color, and recovery of locomotor function, with no evidence of renal impairment. It was concluded that early diagnosis and prompt initiation of fluid therapy and pain control were essential for patient recovery, highlighting the importance of laboratory monitoring and appropriate management during return to exercise to prevent recurrence.

Keywords: Creatine kinase; Horses; Fluid therapy; Myoglobinuria; Syndrome.

INTRODUÇÃO

A rabdomiólise equina pós-esforço é uma síndrome muscular caracterizada pela degeneração e necrose aguda das fibras musculares esqueléticas em decorrência de exercício físico intenso ou condicionamento inadequado. A enfermidade acomete principalmente equinos atletas e animais submetidos a trabalho físico vigoroso, sendo considerada uma importante afecção na clínica médica de equinos devido ao impacto sobre o desempenho atlético, bemestar animal e potencial risco de complicações sistêmicas. Sua ocorrência está relacionada à incapacidade do músculo esquelético em manter adequadamente o equilíbrio energético e iônico durante a atividade física, resultando em lesão celular e comprometimento funcional do tecido muscular (Soares, 2015; Valberg, 2018).

Diversos fatores predisponentes estão associados ao desenvolvimento da doença, incluindo treinamento irregular, períodos prolongados de repouso seguidos de exercício intenso, alimentação rica em carboidratos, desequilíbrios eletrolíticos, desidratação, estresse relacionado ao transporte e competições, além de predisposição individual. Essas condições favorecem alterações metabólicas musculares e aumentam a susceptibilidade à ocorrência e recorrência dos episódios clínicos, especialmente quando o retorno às atividades ocorre sem adequado recondicionamento físico (Rocha *et al.*, 2015; Alves, 2022; Fiorenza *et al.*, 2024). A enfermidade pode apresentar-se de forma esporádica ou recorrente, sendo a forma recorrente frequentemente associada a alterações hereditárias do metabolismo muscular e maior predisposição individual (Valberg, 2018).

A fisiopatologia da rabdomiólise envolve falha da homeostase energético-iônica do miócito durante o exercício. O elevado consumo de ATP compromete o funcionamento das bombas de membrana responsáveis pelo controle intracelular de cálcio e sódio, promovendo acúmulo de cálcio no citoplasma celular. Esse aumento desencadeia ativação de enzimas proteolíticas e fosfolipases, levando à degradação das membranas celulares, disfunção

mitocondrial e necrose das fibras musculares. Como consequência, ocorre extravasamento de proteínas intracelulares, enzimas musculares e pigmentos, principalmente mioglobina, para a circulação sanguínea (Fiorenza *et al.*, 2024).

O aumento persistente da concentração intracelular de cálcio também promove hipercontração sustentada das miofibrilas. A contração muscular contínua compromete a perfusão sanguínea local, favorecendo hipóxia e isquemia tecidual. A reperfusão subsequente intensifica a produção de espécies reativas de oxigênio, agravando o dano oxidativo e a necrose muscular. Em alguns equinos, especialmente aqueles com episódios recorrentes, fatores genéticos relacionados a alterações no metabolismo muscular, como a miopatia por armazenamento de polissacarídeos e a rabdomiólise recorrente por esforço, também podem atuar como importantes mecanismos predisponentes para o desenvolvimento da enfermidade (Aleman, 2011; Valberg, 2018).

O estresse oxidativo desempenha papel importante na progressão das lesões musculares. Durante o exercício intenso há aumento da produção de espécies reativas de oxigênio (EROs), capazes de promover peroxidação lipídica das membranas celulares e intensificar o dano tecidual. A depleção intracelular de glutathione reduz a capacidade antioxidante do organismo, favorecendo a quebra da homeostase celular e o extravasamento de enzimas indicadoras de lesão muscular, como creatina quinase (CK), aspartato aminotransferase (AST) e lactato desidrogenase (LDH) (Kiid, 1997; Valberg, 2018).

Além do comprometimento muscular, a liberação de mioglobina para a circulação pode resultar em importantes complicações sistêmicas, especialmente injúria renal aguda. Após ser filtrada pelos glomérulos, a mioglobina sofre reações oxidativas envolvendo o grupo heme, favorecendo a formação de compostos citotóxicos e vasoconstritores, como os F2-isoprostanos. Esse mecanismo intensifica a isquemia renal e reduz a perfusão tubular, especialmente em animais desidratados ou hipovolêmicos. Em condições de acidose metabólica, a reatividade da mioglobina é potencializada, aumentando o risco de lesão tubular e insuficiência renal aguda (Lopes, 2013).

Os sinais clínicos geralmente surgem durante ou logo após o exercício físico, sendo caracterizados por rigidez muscular, dor à palpação e à movimentação, tremores musculares, sudorese intensa, taquicardia,

taquipneia, intolerância ao exercício, encurtamento do passo e relutância em locomover-se. Em casos mais severos, o animal pode permanecer em estação com dificuldade ou até apresentar decúbito. A presença de urina escurecida, decorrente da mioglobínúria, representa importante achado clínico e está associada ao risco de comprometimento renal. A dor muscular frequentemente persiste por dias após o episódio agudo devido à continuidade do processo inflamatório e necrótico nas fibras musculares (Melo *et al.*, 2009; Valberg, 2018; Fiorenza *et al.*, 2024).

O diagnóstico fundamenta-se na associação entre histórico clínico, exame físico e exames laboratoriais. A bioquímica sérica demonstra aumento significativo das enzimas musculares, principalmente creatina quinase (CK) e aspartato aminotransferase (AST), consideradas importantes marcadores de lesão muscular em equinos. A CK apresenta elevação precoce, atingindo pico sérico entre quatro e seis horas após a lesão, enquanto a AST possui elevação mais tardia, permanecendo aumentada por vários dias ou semanas, auxiliando na avaliação da evolução do quadro clínico (Rivero e Piercy, 2014; Kosa *et al.*, 2023). Além disso, devem ser monitorados os parâmetros renais, o estado de hidratação, os eletrólitos séricos e a produção urinária.

O tratamento da rabdomiólise equina deve ser instituído precocemente e direcionado à interrupção da lesão muscular, controle da dor, correção das alterações hidroeletrólíticas e prevenção de complicações sistêmicas, principalmente a injúria renal aguda associada à mioglobínúria. O protocolo terapêutico varia conforme a gravidade do quadro clínico, intensidade da lesão muscular e presença de alterações sistêmicas, sendo indispensável o monitoramento clínico e laboratorial contínuo durante toda a evolução do caso (Valberg, 2018; Fiorenza *et al.*, 2024).

A primeira medida terapêutica consiste na suspensão imediata do exercício e manutenção do animal em repouso absoluto, preferencialmente em ambiente tranquilo, ventilado e com piso confortável, reduzindo estímulos que aumentem a atividade muscular. A movimentação excessiva durante a fase aguda favorece maior consumo energético e continuidade da necrose muscular, aumentando a liberação de mioglobina e enzimas musculares para a circulação (Kosa *et al.*, 2023).

A fluidoterapia intravenosa é considerada a principal medida terapêutica, especialmente em animais desidratados ou que apresentem mioglobinúria. Recomenda-se o uso de soluções cristaloides isotônicas, como solução fisiológica 0,9% ou ringer com lactato, administradas inicialmente na taxa de 40 a 80 mL/kg/dia, ajustando-se conforme o grau de desidratação, condição cardiovascular e produção urinária do animal. Em casos graves, pode ser necessária terapia intensiva contínua por 24 a 72 horas, objetivando restaurar a volemia, melhorar a perfusão muscular e renal, corrigir distúrbios eletrolíticos e aumentar o fluxo urinário, reduzindo a precipitação de mioglobina nos túbulos renais (Lopes, 2013).

O controle da dor e da inflamação é fundamental para estabilização do paciente. Os antiinflamatórios não esteroidais (AINEs) mais utilizados incluem a flunixina meglumina, administrada na dose de 1,1 mg/kg IV a cada 12 ou 24 horas, e a fenilbutazona, utilizada na dose de 2,2 a 4,4 mg/kg IV ou VO a cada 12 ou 24 horas. Esses fármacos promovem analgesia e redução da inflamação muscular, porém devem ser utilizados com cautela em animais desidratados ou com comprometimento renal devido ao potencial nefrotóxico e ulcerogênico (Valberg, 2018).

Nos casos acompanhados de intensa rigidez muscular, ansiedade ou excitação, sedativos e relaxantes musculares podem ser empregados. A acepromazina é frequentemente utilizada na dose de 0,02 a 0,05 mg/kg IV ou IM, promovendo tranquilização e vasodilatação periférica, o que pode melhorar a perfusão muscular. O diazepam pode ser administrado na dose de 0,05 a 0,2 mg/kg IV para auxílio no relaxamento muscular. Em animais com rabdomiólise recorrente ou hipercontração muscular importante, o dantrolene sódico pode ser utilizado na dose de 2 a 4 mg/kg por via oral, aproximadamente uma a duas horas antes do exercício, reduzindo a liberação intracelular de cálcio e prevenindo novos episódios (Aleman, 2011; Valberg, 2018).

A correção dos distúrbios eletrolíticos e metabólicos também constitui etapa importante do tratamento. Alterações nas concentrações séricas de cálcio, sódio, potássio e cloro podem agravar a disfunção muscular, sendo necessária reposição específica conforme os resultados laboratoriais. Em alguns casos, pode-se utilizar suplementação eletrolítica oral ou intravenosa para restabelecimento do equilíbrio hidroeletrólítico (Fiorenza *et al.*, 2024).

Após estabilização clínica, o retorno ao exercício deve ocorrer de forma gradual e cuidadosamente planejada. Recomenda-se recondicionamento físico progressivo associado a manejo nutricional adequado, com redução da oferta excessiva de carboidratos solúveis e maior utilização de lipídios como fonte energética. A manutenção de rotina regular de exercícios, hidratação adequada e suplementação eletrolítica quando necessária são medidas importantes para prevenção de recorrências, principalmente em animais predispostos à forma recorrente da enfermidade (Soares, 2015; Valberg, 2018).

Diante da relevância clínica da rabdomiólise equina e das possíveis complicações associadas, o presente trabalho tem como objetivo relatar um caso de rabdomiólise aguda pós esforço em um equino da raça Quarto de Milha, atendido na Clínica de Cavalos, em Gravatá, Pernambuco, enfatizando os achados clínicos e laboratoriais, bem como as medidas terapêuticas instituídas durante o acompanhamento do caso.

RELATO DE CASO

No dia 30 de dezembro de 2025, foi atendido e internado na Clínica de Cavalos, localizada no município de Gravatá, Pernambuco, um equino macho da raça Quarto de Milha, com oito anos de idade, pelagem castanha e aproximadamente 550 kg, apresentando sinais clínicos compatíveis com rabdomiólise aguda pós-esforço.

De acordo com o proprietário, o animal iniciou o quadro clínico imediatamente após a realização de exercício físico intenso, manifestando rigidez muscular acentuada, tremores e incapacidade de locomoção. Ainda na propriedade, foi instituído atendimento emergencial com administração intravenosa de 6 litros de solução de ringer com lactato associados a 10 mL de flunixinina meglumina, porém sem melhora clínica.

Na admissão hospitalar, realizou-se exame físico completo, com avaliação da postura, locomoção e palpação da musculatura esquelética. Durante a inspeção, observou-se postura compatível com dor muscular em região pélvica, caracterizada pela aproximação dos membros posteriores sob o corpo e dificuldade de extensão dos mesmos (Figura 1). O animal apresentava ainda

marcha alterada, com encurtamento do passo, diminuição da força de propulsão dos membros pélvicos e redução do apoio em um dos membros posteriores, promovendo transferência de peso para o membro contralateral (Figuras 2 e 3).

Figura 1 – Equino com suspeita de rabdomiólise apresentando, postura antálgica de membros pélvicos e rigidez de garupa.



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Figura 2 – Equino com suspeita de rabdomiólise, apresentando marcha antálgica e assimetria de propulsão dos membros pélvicos.



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Figura 3 – Equino com suspeita de rabdomiólise, apresentando apoio reduzido de membro pélvico e descarga assimétrica de peso.



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

À palpação, a musculatura glútea e lombar encontrava-se aumentada de consistência, edemaciada e dolorida, compatível com processo de lesão muscular aguda. Durante o acompanhamento clínico, observou-se eliminação de urina intensamente escurecida, com aspecto semelhante à “coca-cola”, caracterizando quadro de mioglobinúria associado à destruição muscular (Figura 4).

Figura 4 – Equino com suspeita de rabdomiólise, apresentando urina castanho-escura sugestiva de mioglobinúria.



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Foram realizados exames seriados de hemograma e bioquímica sérica ao longo do período de internação, incluindo dosagens de creatina quinase (CK), lactato desidrogenase (LDH), aspartato aminotransferase (AST) alanina aminotransferase (ALT), albumina, ureia e creatinina. Os achados laboratoriais, associados ao histórico e aos sinais clínicos observados, foram fundamentais para confirmação diagnóstica e monitoramento da evolução clínica do paciente. Os resultados hematológicos obtidos durante o acompanhamento encontram-se apresentados na **Tabela 1**.

Tabela 1 – Evolução Hematológica Seriada de Equino com Rabdomiólise Aguda Durante Período de Internação Clínica (31/12/2025 a 05/01/2026).

Parâmetro	Unid.	31/12/25	01/01/26	02/01/26	03/01/26	04/01/26	05/01/26	Valores Referência
Eritrócitos (RB)	10 ⁶ /μL	7.72	7.33	7.98	7.94	7.28	8.16	6.8 – 12.9

Hemoglobina (HG)	g/dL	11.4	10.9	12	11.6	10.6	12.3	11.0 – 19.0
Hematócrito (HC)	%	32.5	30.3	33.3	33	30.2	34.1	32.0 – 53.0
VCM (MCV)	fL	42.1	41.3	41.7	41.6	41.5	41.8	37.0 – 58.5
CHCM (MCHC)	g/dL	35.1	36	36	35.2	35.1	36.1	31.0 – 38.6
Plaquetas (PL)	10 ³ /μL	146	129	143	127	144	248	100 – 350
Leucócitos (WB)	10 ³ /μL	6.8	7.9	7.7	6.3	6.8	6.9	5.4 – 14.3
Linfócitos (LY)	%	25.2	26.7	26.6	31.7	33.1	31.9	20.0 – 45.0

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Os parâmetros hematológicos permaneceram, em sua maioria, dentro dos valores de referência no período da internação. Foram observadas apenas discretas oscilações nos valores de hemoglobina e hematócrito, sem alterações relevantes na série branca ou nas plaquetas. A avaliação bioquímica sérica foi realizada de forma seriada para monitoramento da lesão muscular e da função renal durante todo o período de internação. Os resultados das análises bioquímicas estão apresentados na **Tabela 2**.

Tabela 2 – Perfil Bioquímico Seriado com Ênfase em Enzimas Musculares e Renais de um Equino com Rabdomiólise Aguda Durante Período de Internação (30/12/2025 a 05/01/2026).

Valores							
Parâmetro	Unid.	(30/12/25)	(31/12/5)	(01/01/26)	(02/01/26)	(05/01/26)	Ref.
CK	U/L	> 4000	≥ 1100				
AST	U/L	> 650	≥ 1100	≥ 1100	≥ 1100	≥ 1100	220 – 600
ALT	U/L	> 650	≥1100	≥ 1100	≥ 1100	578	5 – 50

LDH	U/L	823	≥ 1100	≥ 1100	777	392	160 – 410
BUN (Ureia)	mmol /L	8.2	18.7	8.2	9.8	10.9	2.5 – 8.9
Crea	mmol /L	110	113	168	133	151	53 – 194
ALB	g/L	28	26	28	26	27	22 – 37
				≥ 1100	≥ 1100	660	50 – 450

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Na avaliação bioquímica, observou-se elevação acentuada das enzimas musculares CK, AST e LDH nas primeiras avaliações, compatível com lesão muscular aguda. Ao longo do acompanhamento, verificou-se redução progressiva desses marcadores, acompanhando a melhora clínica do paciente. Os parâmetros renais permaneceram dentro dos limites esperados durante a internação, não sendo observadas alterações sugestivas de comprometimento renal.

O tratamento foi instituído entre os dias 30/12/2025 e 05/01/2026, sendo baseado principalmente em fluidoterapia intravenosa intensiva com soluções cristaloides isotônicas. Foram administrados soro fisiológico 0,9% e solução de ringer com lactato em volumes iniciais de 10 L e 20 L, respectivamente, no dia 30/12/2025, de forma fracionada em intervalos de aproximadamente três horas. O protocolo foi repetido no dia 31/12/2025, visando manutenção da volemia, aumento da perfusão renal e prevenção de injúria renal aguda secundária à mioglobínúria. Nos dias subsequentes, houve redução gradual do volume administrado conforme melhora clínica do animal, sendo utilizados 8 L de soro fisiológico e 15 L de Ringer com lactato em 01/01/2026; 10 L e 5 L em 02/01/2026; e, por fim, 3 L e 5 L em 03/01/2026, respectivamente (Figura 5).

Figura 5 - Paciente internado em tratamento para Rabdomiólise.



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Como terapia adjuvante, foram administrados os hepatoprotetores Ornitol[®] e Mercepton[®], ambos na dose de 20 mL por via intravenosa, uma vez ao dia, durante cinco dias consecutivos. Para controle da rigidez muscular, utilizou-se metocarbamol (Descontrax[®]), relaxante muscular de ação central, na dose de 25 mL, correspondente a aproximadamente 5 mg/kg, administrado por via intravenosa uma vez ao dia durante quatro dias.

O controle da dor e do processo inflamatório foi realizado com flunixin meglumina (Banamine[®]), anti-inflamatório não esteroidal, administrado na dose de 10 mL, equivalente a aproximadamente 1 mg/kg, por via intravenosa. No primeiro dia de internação, o medicamento foi administrado a cada 12 horas e, posteriormente, mantido uma vez ao dia durante três dias consecutivos. A partir do dia 03/01/2026, foi introduzido o suplemento nutricional Mioprox[®], utilizado como suporte ao metabolismo muscular, administrado na dose de 10 mL por via oral, uma vez ao dia, sendo mantido inclusive após a alta médica.

Durante o período de internação, observou-se evolução clínica satisfatória, com melhora progressiva da função muscular e renal. Houve redução da rigidez muscular, melhora da postura e da marcha, recuperação

gradual da capacidade de locomoção e normalização da coloração urinária, permitindo a alta clínica do animal em 05/01/2026.

DISCUSSÃO

A rabdomiólise por esforço representa uma importante afecção na clínica de equinos atletas devido ao seu potencial de comprometer o desempenho, o bem-estar animal e, em casos mais graves, resultar em complicações sistêmicas, como injúria renal aguda. Nesse contexto, relatos de caso contribuem para a compreensão da apresentação clínica, evolução laboratorial e resposta terapêutica da enfermidade na rotina veterinária. No presente caso, o principal achado foi a recuperação clínica satisfatória do paciente, evidenciada pela melhora progressiva da locomoção, normalização da coloração urinária e redução gradual das enzimas musculares, sem ocorrência de comprometimento renal, reforçando a importância do diagnóstico precoce e da instituição imediata da terapia de suporte.

A postura observada durante o exame físico, caracterizada pela aproximação dos membros posteriores sob o corpo e dificuldade de extensão, é compatível com dor muscular intensa em região pélvica. Esse posicionamento ocorre como mecanismo compensatório para reduzir a tensão sobre os grupos musculares acometidos, principalmente glúteos e lombares, frequentemente afetados nos quadros de rabdomiólise equina. A rigidez muscular decorre do processo inflamatório e da necrose das fibras musculares, associados à falha da homeostase celular e ao acúmulo intracelular de cálcio, fatores que comprometem o relaxamento muscular adequado (Valberg, 2018; Fiorenza *et al.*, 2024).

As alterações locomotoras identificadas, como encurtamento do passo, diminuição da propulsão dos membros posteriores e dificuldade de movimentação, demonstram limitação funcional decorrente da lesão muscular. A destruição das fibras musculares reduz a capacidade de contração e geração de força, levando o animal a adaptar a marcha para minimizar o desconforto durante a locomoção. Em casos de rabdomiólise, a intolerância ao exercício e a dificuldade de movimentação são consideradas manifestações clínicas

frequentes, podendo variar de discreta claudicação até incapacidade locomotora nos quadros mais severos (Valberg, 2018).

A redução do apoio em um dos membros pélvicos, acompanhada pela transferência de peso para o membro contralateral, caracteriza adaptação antálgica típica de processos dolorosos musculares. Esse mecanismo tem como objetivo diminuir a sobrecarga sobre a musculatura lesionada, preservando parcialmente a capacidade de sustentação do animal. Embora alterações semelhantes possam ocorrer em afecções ortopédicas, a associação entre rigidez muscular, dor difusa e histórico de exercício intenso reforça a origem muscular do quadro clínico (Reed; Bayly; Sellon, 2018).

Outro achado relevante foi a presença de urina intensamente escurecida, compatível com mioglobinúria. A liberação de mioglobina ocorre após destruição das fibras musculares e sua eliminação urinária é considerada indicativa de lesão muscular significativa. Além de auxiliar no diagnóstico, esse achado possui importante relevância clínica devido ao potencial nefrotóxico da mioglobina, principalmente em situações de desidratação e hipovolemia, nas quais há maior predisposição ao desenvolvimento de injúria renal aguda (Lopes, 2013; Valberg, 2018).

O perfil do animal também é compatível com maior predisposição à rabdomiólise por esforço, já que a raça Quarto de Milha é frequentemente utilizada em atividades de alta intensidade. Situações como treino inadequado, alimentação desbalanceada e retorno precoce ao exercício aumentam o risco de ocorrência e recidiva, sendo necessário controle rigoroso do manejo e planejamento adequado da rotina de treinamento (Bär *et al.*, 2017; Silva, 2021; Alves, 2022; Vieira *et al.*, 2025).

Os achados clínicos observados no atendimento, associados aos resultados hematológicos e bioquímicos, confirmam um quadro compatível com rabdomiólise induzida por esforço. Trata-se de uma síndrome, pois envolve um conjunto de sinais clínicos e alterações laboratoriais com diferentes causas, como exercício intenso, manejo inadequado e fatores ambientais, o que facilita a interpretação do caso e evita confusão com doenças de causa única (Soares, 2015; ABCMED, 2016; Bär *et al.*, 2017).

O eritrograma apresentou uma pequena variação no dia 01.01.26 e 04.01.26, com anemia normocítica normocrômica (Tabela 1). Esse

comportamento é esperado em animais submetidos à fluidoterapia intensiva, pois o aumento do volume de líquidos pode causar hemodiluição, alterando temporariamente a concentração dos componentes sanguíneos sem indicar perda real de células (Soares, 2015).

O leucograma e as plaquetas se mantiveram dentro dos valores normais durante todo o período, o que indica ausência de resposta inflamatória sistêmica significativa, como ocorre em infecções bacterianas. Esse achado é compatível com a rhabdomiólise por esforço, na qual a principal alteração ocorre na musculatura, sem necessariamente provocar alterações marcantes nos leucócitos, exceto em casos mais graves ou com complicações associadas (Rocha *et al.*, 2015; Fiorenza *et al.*, 2024).

Alterações importantes nos marcadores musculares, principalmente na creatina quinase, que se manteve extremamente elevada nas primeiras avaliações, atingindo valores superiores a 4.000 U/L e permanecendo acima de 1.100 U/L em diferentes momentos, com redução para 660 U/L na alta (Tabela 2). Esse comportamento segue a resposta esperada dessa enzima, que aumenta rapidamente após lesão muscular e diminui gradualmente com o tratamento, repouso e melhora clínica. Já a AST permaneceu elevada por mais tempo, o que é esperado devido à sua meia-vida mais longa, sendo um parâmetro útil para acompanhar a evolução do quadro (Soares, 2015; Bär *et al.*, 2017; Silva, 2021; Vieira *et al.*, 2025).

A LDH também apresentou aumento inicial importante, com valores elevados nos primeiros dias e redução progressiva até níveis próximos do normal no final da internação. Esse resultado acompanha a melhora clínica do animal, incluindo a normalização da coloração urinária, que inicialmente estava escura devido à mioglobinúria e posteriormente retornou ao padrão fisiológico após o tratamento com fluidoterapia. Esse achado reforça a importância da hidratação no controle da doença e na prevenção de complicações renais (Melo *et al.*, 2009; Soares, 2015; Fiorenza *et al.*, 2024).

O protocolo de reidratação incluiu o uso de ringer com lactato, um cristalóide amplamente utilizado em equinos por sua composição eletrolítica e efeito alcalinizante, contribuindo para o controle de possíveis alterações ácido-base, como a acidose metabólica (Rene, 2008; Cosenza *et al.*, 2013).

Na análise dos parâmetros renais e proteicos, não foram observados sinais de comprometimento renal progressivo durante a internação, o que é confirmado pela melhora da coloração urinária e pela estabilidade clínica do paciente. Alterações como aumento de ureia podem estar relacionadas ao metabolismo proteico e ao estado de hidratação inicial, sendo corrigidas com a fluidoterapia adequada (Soares, 2015; Garcia, 2018)

Ao correlacionar os dados laboratoriais com a evolução clínica, observa-se um quadro típico de rabdomiólise por esforço, com elevação acentuada de enzimas musculares, presença inicial de mioglobínúria e resposta positiva ao tratamento instituído. A ausência de sinais de infecção sistêmica e a melhora progressiva dos parâmetros confirmam a eficácia da abordagem terapêutica, destacando a importância do diagnóstico precoce, monitoramento contínuo e manejo adequado para evitar complicações e recorrência (Melo *et al.*, 2009; Rocha *et al.*, 2015; Alcoforado *et al.*, 2014; Aparício e Carvalho, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O relato de caso permitiu acompanhar a evolução clínica e laboratorial de um equino atleta acometido por rabdomiólise aguda induzida por esforço, enfermidade caracterizada por lesão muscular intensa e potencial ocorrência de complicações sistêmicas. O animal apresentou sinais clínicos compatíveis com a síndrome, incluindo rigidez muscular, dor à palpação, tremores, dificuldade de locomoção e mioglobínúria, manifestações frequentemente descritas na literatura para essa afecção.

Os exames laboratoriais foram fundamentais para a confirmação diagnóstica e monitoramento da evolução do caso, evidenciando elevação expressiva das enzimas musculares e redução progressiva de seus valores ao longo da internação. Paralelamente, os parâmetros hematológicos permaneceram relativamente estáveis e não foram observadas alterações compatíveis com comprometimento renal significativo, fato corroborado pela melhora clínica do paciente e pela normalização da coloração urinária durante o tratamento.

A associação entre diagnóstico precoce, monitoramento clínico-laboratorial contínuo e instituição imediata da fluidoterapia intravenosa, juntamente com o controle da dor e da rigidez muscular, mostrou-se fundamental para a recuperação do animal. Dessa forma, conclui-se que o reconhecimento rápido da enfermidade e a adoção de medidas terapêuticas adequadas são essenciais para minimizar complicações, favorecer a recuperação clínica e contribuir para o retorno seguro do equino às suas atividades, além de reduzir o risco de recorrência da síndrome.

REFERÊNCIAS

ABCMED. **Diferenças entre síndrome e doença**. Belo Horizonte, ago. 2016. Disponível em: <https://abc.med.br/med/diferencas-entre-sindrome-e-doenca>. Acesso em: 20 fev. 2026.

ALCOFORADO, S.et al. Rabdomiólise em muar: relato de caso. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, Recife, v. 17, n. 3, p. 113, 2014.

ALEMAN, M. Miscellaneous neurologic or neuromuscular disorders in horses. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, Philadelphia, v. 27, n. 3, p. 481-506, dez. 2011. DOI: 10.1016/j.cveq.2011.08.001. Acesso em:20 fev 2026.

ALVES, E. Return to play após rabdomiólise induzida pelo exercício. **Revista de Medicina Desportiva Informa**, Lisboa, v. 10, n. 2, p. 12-15, mar. 2019.

APARICIO, A. C. C.; CARVALHO, A. C. Redução da incidência da miopatia de esforço (síndrome da rabdomiólise por esforço – SRE) em equídeos na romaria de Franco da Rocha a Aparecida com o uso de *Rhus toxicodendron* 12ch: relato de caso. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 71-72, dez. 2018.

ARRIVABENE, M. et al. Mioglobínúria paralítica e insuficiência renal aguda (IRA) em equino: relato de caso. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, Recife, v. 17, n. 3, p. 86-86, set./dez. 2014.

BÄR, M.M.; DAL MAS, F.E.; SILVA, M.M. Rabdomiólise por esforço em equinos – revisão bibliográfica. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, Maringá, v. 4, n. 2, supl. 2, p. 175-175, nov. 2017.

COSENZA, M. *et al.* (2013). Efeito da solução de ringer com lactato sobre os equilíbrios hidroeletrólítico e ácido-base de equinos, ovelhas e bezerros sadios. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, n. 12, p. 2247-2253, dez. 2013.

FIORENZA, L.C.; GOMIERO, R.L.S.; DA SILVA, P.S.F. Rabdomiólise equina: relato de caso. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 10, n. 9, p. 411-422, set. 2024.

GARCIA, J.A.C. **Rabdomiólise em equino**: relato de caso. 2018. Areia, dez. 2018. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal da Paraíba. Disponível em:Repositório UFPB.Acesso em:20 fev 2026.

KIDD, P.M. Glutathione: Systemic protectant against oxidative and free radical damage **Alternative Medicine Review**, v. 2, n. 3, p. 155-176, jun. 1997.

KÓSA, C. A.; NAGY, K.; SZENCI, O. *et al.* The role of selenium and vitamin E in a Transylvanian enzootic equine recurrent rhabdomyolysis syndrome. **Acta Veterinaria Hungarica**, Budapest,v. 69, n. 3, p. 256-265, set.2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1556/004.2021.00031>,Acesso em: 20 fev 2026.

LOPES, G.C.; COSTA, L.P. Rabdomiólise induzida pelo exercício: biomarcadores, mecanismos fisiopatológicos e possibilidades terapêuticas. **Revista HUPE**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 4, p. 32-37, dez. 2013.

MELO, U.P. *et al.* Icterícia de íris após rabdomiólise por esforço em um equino. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 7, p. 2213-2217, out. 2009.

RENÊ, D.B. **Fluidoterapia Em Grande Animais**. Porto Alegre, dez. 2008. Trabalho apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

REED, S.; BAYLY, W.; SELLON, D. *Equine Internal Medicine*. 4. ed. St. Louis: Elsevier, 2018. 1566 p. ISBN 978-0-323-44329-6.

RIVERO, J. L. L.; PIERCY, R. J. Muscle physiology: responses to exercise and training. In: HINCHCLIFF, K. W.; KANEPS, A. J.; GEOR, R. J. **Equine sports medicine and surgery: basic and clinical sciences of the equine athlete**. 2. ed. St. Louis: Saunders Elsevier, jan. 2014. cap. 6, p. 77-100, jan. 2008.

ROCHA, J.M. *et al.* Rabdomiólise causada por esforço, hipóxia e politraumatismo em equino: relato de caso. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, Recife, v. 18, n. 2, p. 344-346, maio/ago. 2015.

SILVA, M.S. **Síndrome da rabdomiólise por esforço em equino da raça Quarto de Milha** – relato de caso. 2021. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: Repositório UFSC. Acesso em: 20 fev. 2026.

SOARES, M.O.O. **Clínica de equinos**. 2015. Évora, jul. 2015. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade de Évora.

VALBERG, S. J. Disorders of the musculoskeletal system. In: Reed, S. M., Bayly, W.

M. and Sellon D. C. (eds) **Equine Internal Medicine**. 4. ed. St. Louis: Saunders, p. 542-579, jan. 2018.

VIEIRA, G.R. *et al.* Rabdomiólise de esforço em cavalos puro-sangue inglês: revisão de literatura. **Revista Contemporânea**, Curitiba, v. 5, n. 9, p. e9158-e9158, set. 2025.

**OCORRÊNCIA, DISTRIBUIÇÃO E PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DAS
DERMATOPATIAS EM ANIMAIS DE COMPANHIA NO MUNICÍPIO DE
VITÓRIA DE SANTO ANTÃO, PERNAMBUCO: UM ESTUDO
RETROSPECTIVO**

**OCCURRENCE, DISTRIBUTION, AND EPIDEMIOLOGICAL PROFILE OF
DERMATOPATHIES IN COMPANION ANIMALS IN VITÓRIA DE SANTO
ANTÃO, PERNAMBUCO: A RETROSPECTIVE STUDY**

Cayo Albuquerque Prohaska Moscatelli ¹

Denny Parente de Sá Barreto Maia Leite ²

RESUMO

As dermatopatias estão entre as afecções mais frequentes na clínica médica de pequenos animais, sendo associadas a causas infecciosas, parasitárias, alérgicas, inflamatórias, neoplásicas e autoimunes. Este estudo objetivou caracterizar o perfil epidemiológico das dermatopatias diagnosticadas em cães e gatos atendidos no município de Vitória de Santo Antão, Pernambuco. Foi realizado um estudo descritivo retrospectivo utilizando prontuários clínicos de maio a dezembro de 2024. Foram coletados e analisados dados referentes a espécie, sexo, idade, raça, origem, condições de alojamento, manejo preventivo, sinais clínicos, distribuição das lesões, achados citológicos, diagnóstico, tratamento, resposta terapêutica e recorrência, utilizando frequências absolutas e relativas. Foram avaliados 784 prontuários clínicos, dos quais 109 correspondiam a casos dermatológicos, representando 13,9% dos atendimentos. Os cães foram ligeiramente mais afetados que os gatos, representando 55,05% dos casos dermatológicos, enquanto os gatos representaram 44,95%. Houve predominância de machos em ambas as espécies. Os animais sem raça definida foram os mais frequentes,

especialmente entre os gatos, nos quais todos os indivíduos foram classificados nessa categoria. . Em cães, os sinais clínicos mais comuns foram prurido, alopecia e eritema, enquanto em gatos, prurido, alopecia e lesões nodulares ulceradas foram mais frequentes. A avaliação citológica revelou predominância de estruturas compatíveis com *Malassezia* spp. em cães e com *Sporothrix* spp. em gatos. As dermatopatias fúngicas e parasitárias foram os diagnósticos mais frequentes em cães, enquanto as doenças fúngicas predominaram em gatos. A maioria dos animais apresentou resposta terapêutica satisfatória e baixas taxas de recorrência. Os resultados evidenciam a importância do conhecimento epidemiológico regional das dermatopatias em cães e gatos, contribuindo para o aprimoramento das estratégias diagnósticas, terapêuticas e preventivas na rotina clínica veterinária.

Palavras-chave: Dermatopatias; Animais de companhia; Clínica médica veterinária; Perfil epidemiológico.

ABSTRACT

Dermatopathies are among the most frequent conditions in small animal medical practice and are associated with infectious, parasitic, allergic, inflammatory, neoplastic, and autoimmune causes. This study aimed to characterize the epidemiological profile of dermatopathies diagnosed in dogs and cats treated in the municipality of Vitória de Santo Antão, Pernambuco. A retrospective descriptive study was conducted using clinical records from May to December 2024. Data regarding species, sex, age, breed, origin, housing conditions, preventive management, clinical signs, lesion distribution, cytological findings, diagnosis, treatment, therapeutic response, and recurrence were collected and analyzed using absolute and relative frequencies. A total of 784 clinical records were evaluated, of which 109 corresponded to dermatological cases,

representing 13.9% of all consultations. Dogs were slightly more affected than cats, accounting for 55.05% of dermatological cases, while cats represented 44.95%. Males predominated in both species. Mixed-breed animals were the most frequent, especially among cats, in which all individuals were classified in this category. In dogs, the most common clinical signs were pruritus, alopecia, and erythema, whereas in cats, pruritus, alopecia, and ulcerated nodular lesions were more frequent. Cytological evaluation revealed a predominance of structures compatible with *Malassezia* spp. in dogs and *Sporothrix* spp. in cats. Fungal and parasitic dermatopathies were the most frequent diagnoses in dogs, while fungal diseases predominated in cats. Most animals showed satisfactory therapeutic responses and low recurrence rates. The results highlight the importance of regional epidemiological knowledge of dermatopathies in dogs and cats, contributing to the improvement of diagnostic, therapeutic, and preventive strategies in routine veterinary clinical practice.

Keywords: Skin diseases; Companion animals; Veterinary medical clinic; Epidemiological profile.

1 INTRODUÇÃO

As dermatopatias, que compreendem um amplo conjunto de enfermidades que acometem a pele, estão entre as afecções de maior ocorrência na rotina das clínicas veterinárias, especialmente em cães e gatos (Mello de Souza *et al.*, 2006). A ocorrência dessas enfermidades pode estar relacionada a diferentes fatores, incluindo predisposição genética, faixa etária, raça, condições ambientais e influências sazonais.

Estudos prévios demonstram que entre 20% e 75% dos animais atendidos em clínicas veterinárias podem apresentar enfermidades do sistema tegumentar como queixa principal ou como manifestação secundária a outras condições clínicas (Scott; Miller; Griffin, 2001). As dermatopatias podem ser desencadeadas por diferentes agentes etiológicos, entre elas, as dermatopatias fúngicas, como a malasseziose e a esporotricose como algumas das micoses principais (Barros *et al.*, 2008). Bem como as dermatopatias parasitárias, como

a demodicose e a miíase, decorrentes de infestações por ectoparasitas (Valencio *et al.*, 2018). E as dermatopatias bacterianas, relacionadas a infecções em feridas expostas ou em peles mais suscetíveis também são bastante comuns sempre aparecendo entre as 3 principais causadoras de dermatopatias (Scott; Miller; Griffin, 1996; Amarante, 2012).

Essa diversidade etiológica reforça a necessidade de estudos que permitam conhecer melhor a distribuição e o comportamento dessas enfermidades em diferentes realidades locais. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo coletar e sistematizar dados referentes aos atendimentos dermatológicos, buscando identificar padrões nos casos diagnosticados e, assim, delinear um perfil epidemiológico em um município da região Nordeste do Brasil.

2 METODOLOGIA

2.1 Área de estudo, população e período do estudo

A área de estudo selecionada para esta pesquisa foi uma clínica veterinária particular localizada no município de Vitória de Santo Antão, no estado de Pernambuco. O estabelecimento é voltado ao atendimento clínico de animais de companhia, com ênfase em cães e gatos, e dispõe de diferentes especialidades veterinárias, incluindo a clínica dermatológica.

A população avaliada foi constituída por cães e gatos atendidos na clínica veterinária entre maio e dezembro de 2024, sendo incluídos no estudo os animais que apresentaram diagnóstico clínico de dermatopatia registrado em prontuário.

2.2 Coleta de dados

Os dados utilizados nesta pesquisa foram obtidos a partir dos registros clínicos de animais atendidos na referida clínica. Os dados foram obtidos por meio do sistema de prontuário eletrônico VetSmart, utilizado pela instituição para registro, armazenamento e acompanhamento das informações clínicas dos pacientes.

Posteriormente, as informações coletadas foram organizadas em tabela, com a finalidade de subsidiar a análise estatística dos casos, bem como a elaboração de gráficos e outras representações ilustrativas dos resultados.

Foram incluídos no estudo os prontuários de cães e gatos com diagnóstico de dermatopatia devidamente registrado, contendo informações mínimas necessárias para a análise, como espécie, sexo, idade ou faixa etária, raça e diagnóstico clínico. Foram excluídos os prontuários com informações incompletas, registros duplicados, casos sem definição diagnóstica e atendimentos em que a alteração dermatológica não estava suficientemente descrita para classificação.

2.3 Análise dos dados

As variáveis analisadas incluíram espécie, sexo, idade, raça e diagnóstico dermatológico. Sempre que disponíveis nos prontuários, também foram considerados dados complementares, como queixa principal, localização das lesões, recorrência do quadro e possíveis fatores predisponentes descritos durante o atendimento clínico.

As dermatopatias registradas foram posteriormente agrupadas de acordo com sua natureza etiológica, podendo ser classificadas em categorias como infecciosas, parasitárias, fúngicas, alérgicas, inflamatórias ou outras, conforme a descrição presente no prontuário e o diagnóstico atribuído pelo médico-veterinário responsável.

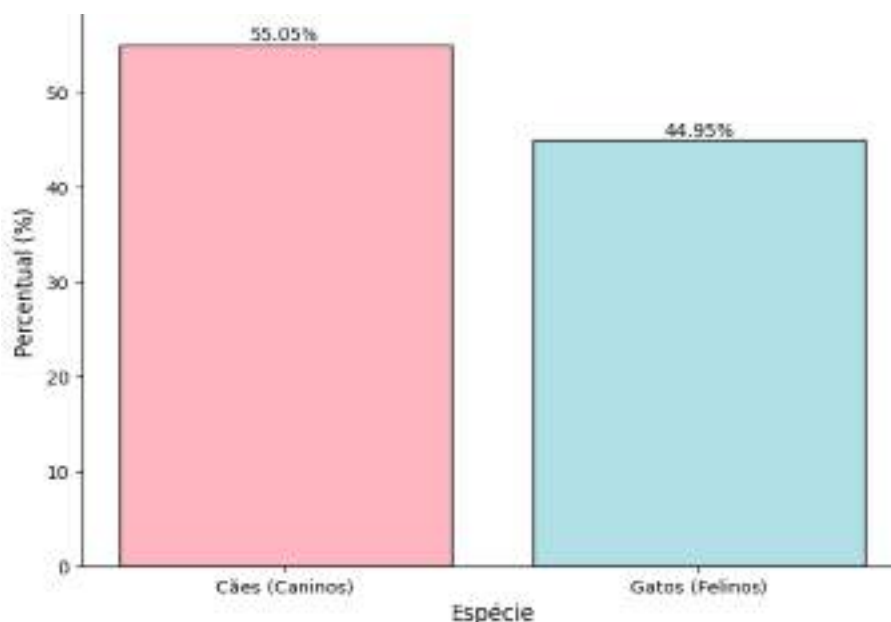
Após a coleta, os dados foram organizados em tabela eletrônica para posterior análise descritiva. Foram calculadas as frequências absolutas e relativas das variáveis estudadas, permitindo a identificação das dermatopatias mais recorrentes e das características mais frequentes entre os animais acometidos.

Os resultados foram apresentados por meio de tabelas e gráficos, com o objetivo de facilitar a visualização da distribuição dos casos segundo as variáveis avaliadas. A análise estatística teve caráter predominantemente descritivo, buscando evidenciar tendências e padrões observados na casuística atendida pela clínica.

3 RESULTADOS

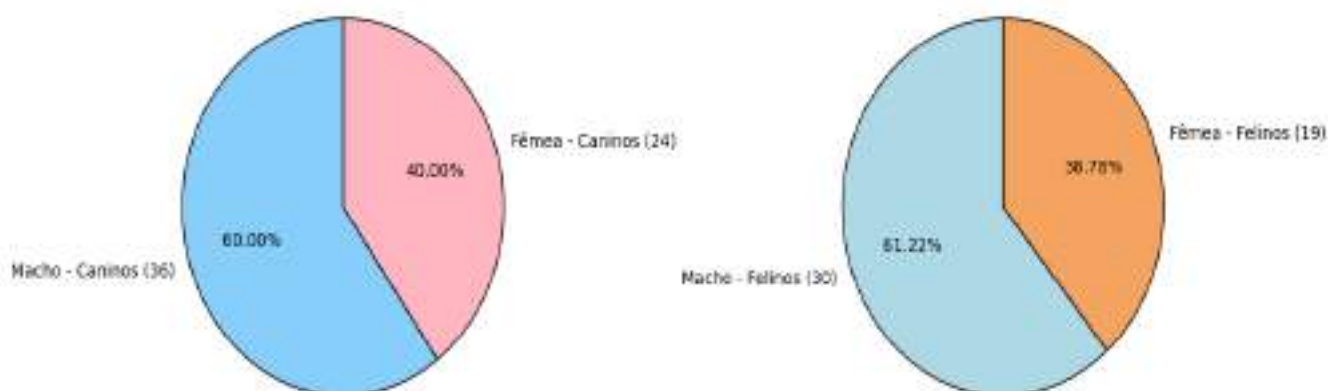
Com acesso ao sistema da clínica, foram analisadas 784 fichas clínicas, das quais 109 correspondiam a animais com diagnóstico de dermatopatias. Entre esses casos, observou-se predominância de cães, que representaram 55,05% dos atendimentos, em comparação aos gatos, que corresponderam a 44,95%. Em ambas as espécies, houve maior frequência de animais do sexo masculino, correspondendo a 60,00% dos cães e 61,22% dos felinos atendidos, conforme demonstrado nos Gráficos 1 e 2.

Gráfico 1 - Distribuição percentual dos casos dermatológicos segundo a espécie atendida na clínica veterinária, em Vitória de Santo Antão, Pernambuco.



Fonte: Autor (2026)

Gráfico 2 –Distribuição percentual dos casos dermatológicos em cães e gatos, de acordo com o sexo, atendidos na clínica veterinária, em Vitória de Santo Antão, Pernambuco.

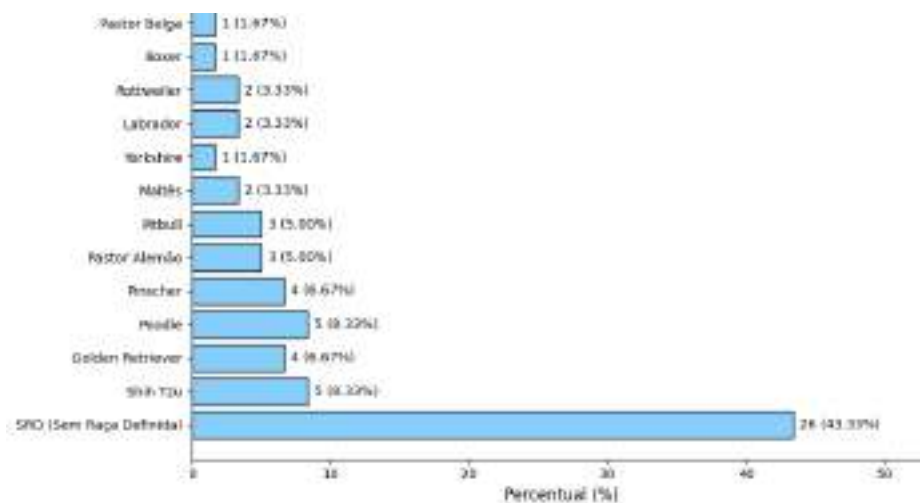


Fonte: Autor (2026)

Em relação às raças, todos os felinos atendidos eram sem raça definida (SRD). Entre os cães, também predominou a categoria SRD, com 26 casos, correspondendo a 43,33% dos atendimentos. Em seguida, destacaram-se as raças Shih Tzu e Poodle, com cinco casos cada, totalizando aproximadamente 16% dos cães avaliados. Esses dados evidenciam maior ocorrência de dermatopatias em animais sem definição racial no contexto analisado (Gráfico 3).

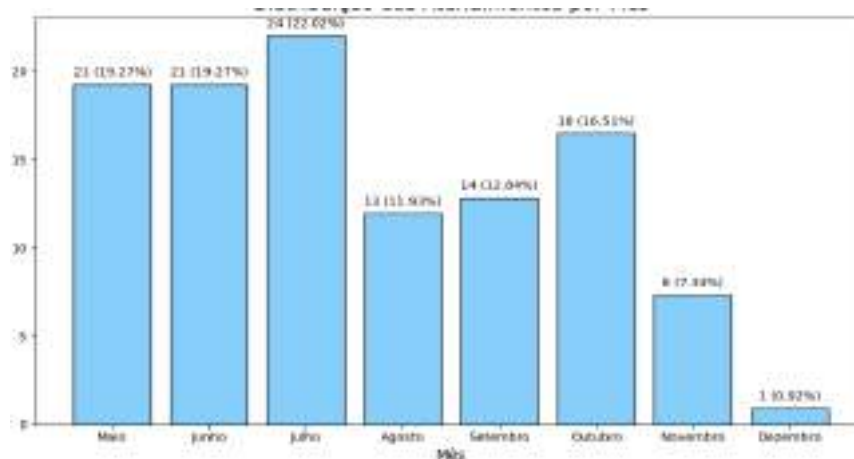
Quanto à distribuição temporal dos casos, o mês de julho concentrou o maior número de atendimentos dermatológicos. Observou-se ainda predomínio de animais provenientes da zona urbana. No que se refere às medidas preventivas, o histórico vacinal estava registrado em 41,28% dos prontuários avaliados. . Em relação à vermifugação, apenas 35,78% dos animais apresentavam histórico desse manejo, sendo essa prática ainda menos frequente entre os animais da zona rural, dos quais apenas 25% haviam sido vermifugados (Gráficos 4 e 5).

Gráfico 3 - Perfil racial dos cães atendidos com dermatopatias na clínica veterinária, em Vitória de Santo Antão, Pernambuco.



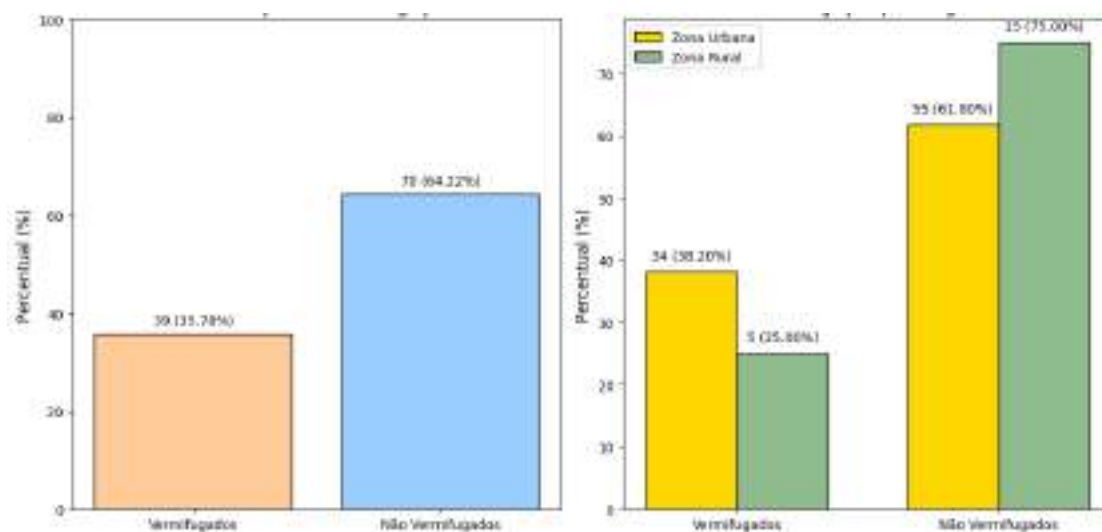
Fonte: Autor (2026)

Gráfico 4 - Distribuição percentual dos atendimentos dermatológicos por mês na clínica veterinária, em Vitória de Santo Antão, Pernambuco.



Fonte: Autor (2026)

Gráfico 5 - Distribuição percentual dos animais atendidos com dermatopatias quanto ao histórico de vermifugação.

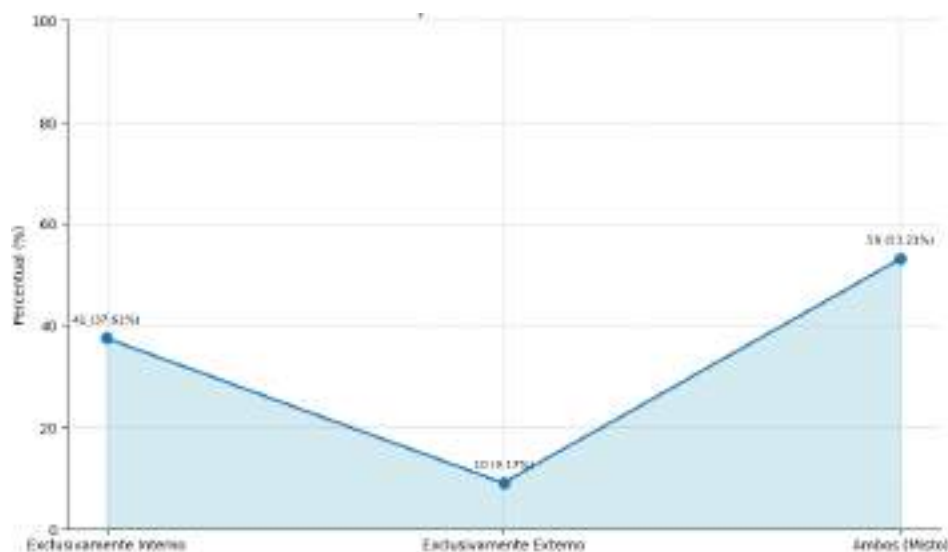


Fonte: Autor (2026)

No tocante ao tipo de moradia, verificou-se que a maioria dos animais, tanto cães quanto gatos, viviam em ambiente misto, com acesso aos meios interno e externo. Essa condição foi observada em 51,67% dos cães e em 55,10% dos felinos. Além disso, a maior parte dos cães (75,00%) e dos gatos (77,55%) mantinha contato com outras espécies animais, especialmente com caninos e felinos (Gráfico 6).

Quanto ao padrão alimentar, a dieta mista, composta por ração seca associada à comida caseira, foi a mais frequente em ambas as espécies, sendo observada em 55,00% dos cães e em 48,98% dos felinos. Já a alimentação exclusivamente com ração seca foi registrada em 30,00% dos cães e 32,65% dos gatos.

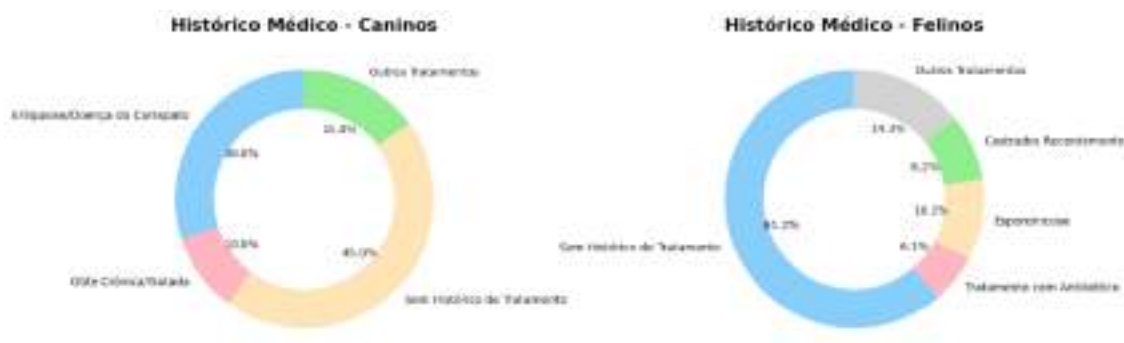
Gráfico 6 - Distribuição percentual dos animais atendidos com dermatopatias segundo o tipo de moradia



Fonte: Autor (2026)

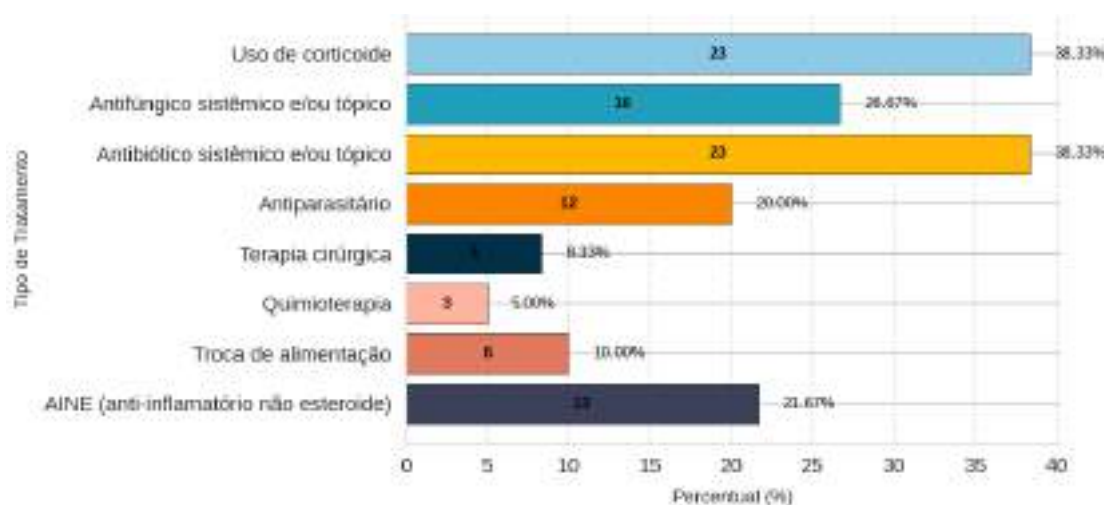
Com relação ao histórico médico prévio, entre os cães, 30,00% apresentavam antecedente de tratamento para erliquiose ou doença do carrapato, enquanto 10,00% possuíam histórico de otite crônica ou tratamento anterior para essa condição. Entretanto, 45,00% dos cães não apresentavam qualquer histórico terapêutico anterior. Adicionalmente, 15,00% já haviam sido submetidos a outros tratamentos, incluindo uso de corticoides, antibióticos, terapias para dermatites e, em alguns casos, procedimentos oncológicos (Gráficos 7 e 8).

Gráfico 7 - Distribuição percentual do histórico médico dos animais atendidos com dermatopatias, segundo a espécie



Fonte: Autor (2026)

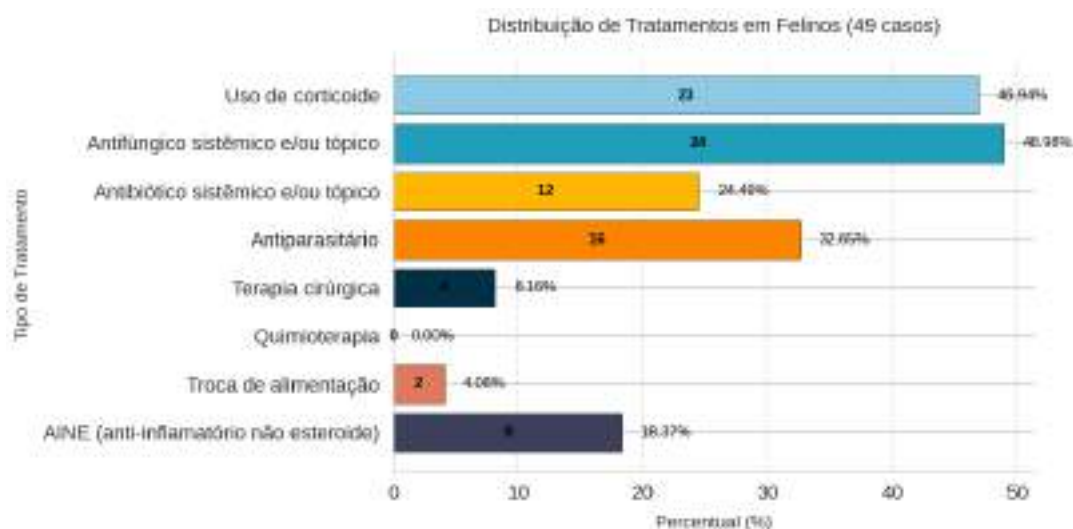
Gráfico 8 - Distribuição percentual dos tratamentos instituídos em cães atendidos com dermatopatias



Fonte: Autor (2026)

Entre os felinos, verificou-se proporção ainda maior de animais sem histórico prévio de tratamento, correspondendo a 61,22% dos casos. O uso anterior de antibióticos por outros profissionais foi relatado em 6,12% dos gatos, enquanto 10,20% apresentavam histórico de tratamento para esporotricose. Além disso, 8,16% haviam sido submetidos recentemente à castração, em mutirões ou clínicas, e 14,29% apresentavam outros antecedentes terapêuticos, incluindo manejo para dermatites fúngicas e abscessos (Gráfico 9).

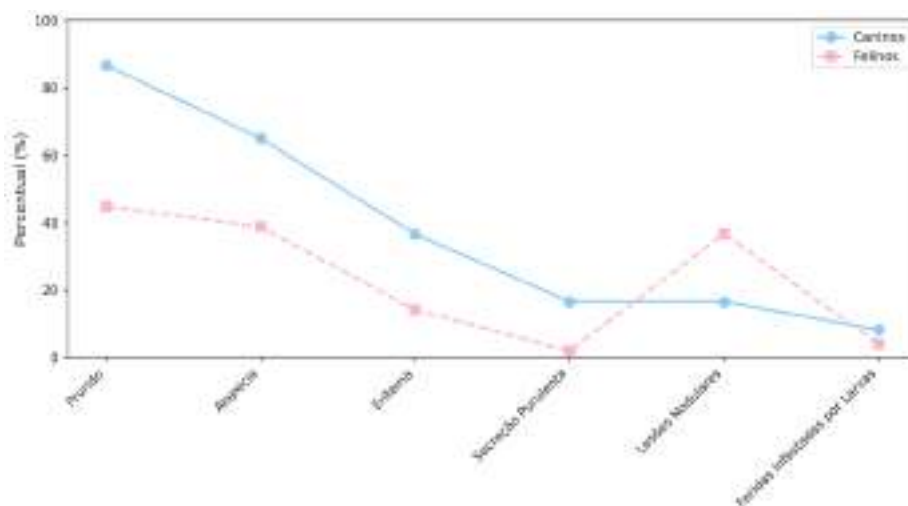
Gráfico 9 - Distribuição percentual dos tratamentos instituídos em felinos atendidos com dermatopatias



Fonte: Autor (2026)

Em relação aos sinais clínicos, o prurido foi o achado mais frequente entre os cães, acometendo 86,67% dos casos, seguido de alopecia, observada em 65,00% dos animais. Eritema foi identificado em 36,67% dos cães, enquanto secreção purulenta e lesões nodulares estiveram presentes em 16,67% dos casos cada. Feridas infestadas por larvas foram menos frequentes, sendo observadas em 8,33% dos cães. Entre os felinos, os sinais clínicos mais frequentes foram pruridos, presente em 44,90% dos casos, e alopecia, observada em 38,78%. Lesões nodulares arredondadas com bordas ulceradas foram registradas em 36,73% dos gatos. Eritema esteve presente em 14,29% dos casos, enquanto secreção purulenta e feridas infestadas por larvas foram incomuns, correspondendo a 2,04% e 4,08%, respectivamente (Gráfico 10).

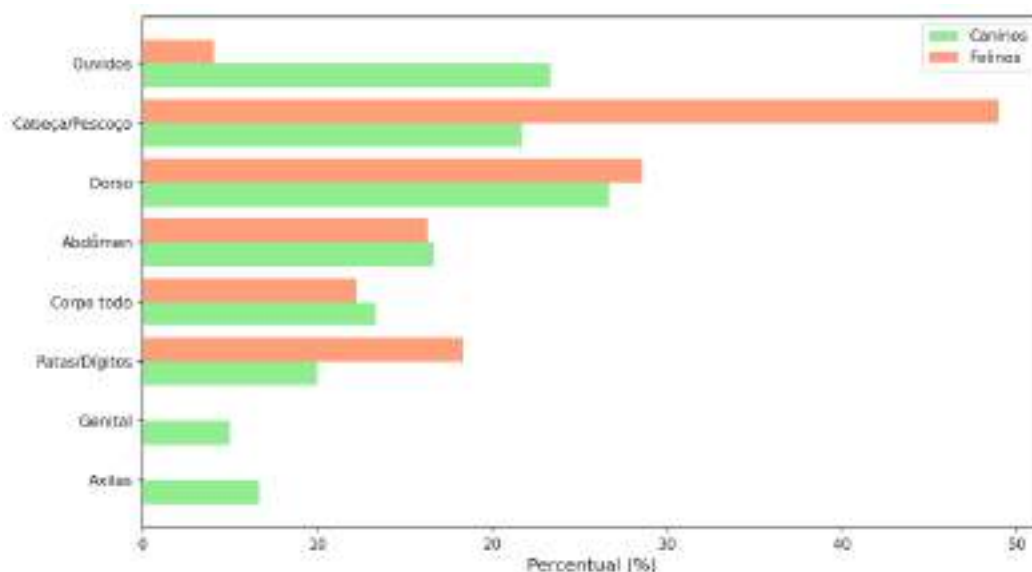
Gráfico 10 - Comparação percentual dos principais sinais clínicos observados em cães e felinos com dermatopatias.



Fonte: Autor (2026)

Quanto à localização anatômica das lesões, nos cães o dorso foi a região mais acometida, com 26,67% dos casos, seguido dos ouvidos, com 23,33%, e da cabeça/pescoço, com 21,67%. O abdômen foi afetado em 16,67% dos cães, enquanto lesões disseminadas por todo o corpo foram observadas em 13,33%. As patas e dígitos corresponderam a 10,00% dos casos, a região genital a 5,00% e as axilas a 6,67%. Nos felinos, a cabeça e o pescoço constituíram as áreas mais acometidas, com 48,98% dos casos, seguidas do dorso, com 28,57%. A cauda foi afetada em 12,24% dos animais, o abdômen em 16,33% e lesões disseminadas pelo corpo em 12,24%. O acometimento de membros torácicos e/ou pélvicos foi observado em 18,37% dos gatos, enquanto os ouvidos foram a região menos frequentemente acometida, com 4,08% dos casos (Gráfico 11).

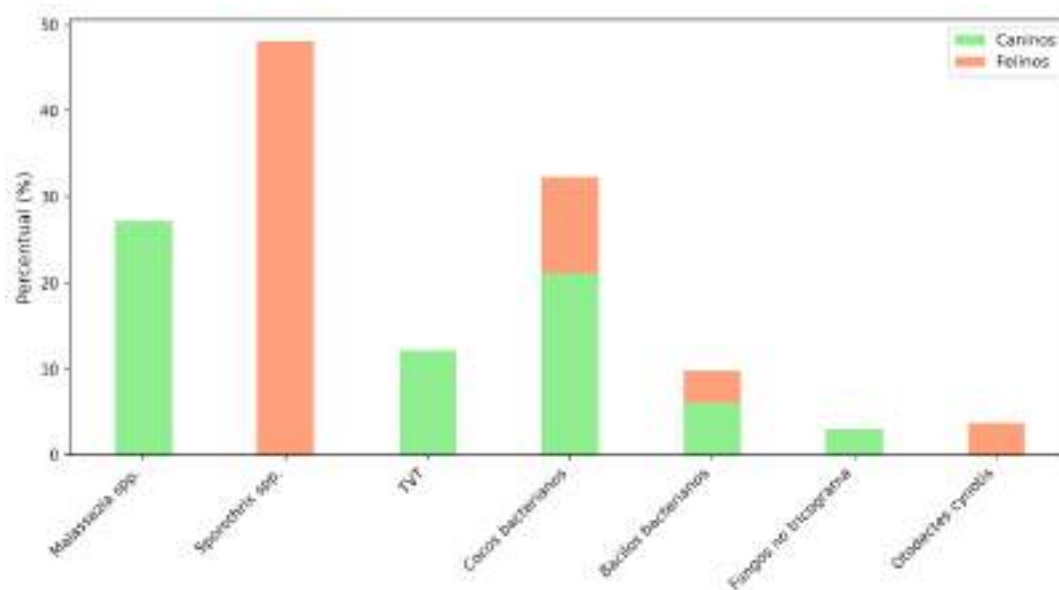
Gráfico 11 - Comparação percentual da localização das lesões em cães e felinos atendidos com dermatopatias.



Fonte: Autor (2026)

No exame citológico, entre os cães, o achado mais frequente foi a presença de estruturas compatíveis com *Malassezia* spp., detectadas em 27,27% das amostras analisadas. Em seguida, observou-se presença de cocos bacterianos em 21,21% dos casos. Achados sugestivos de bacilos bacterianos e tumor venéreo transmissível (TVT) também foram identificados, embora em menor frequência. Entre os felinos, houve predomínio expressivo de estruturas sugestivas de *Sporothrix* spp., observadas em 48,15% das amostras. Cocos bacterianos estiveram presentes em 11,11% dos casos, além de outros achados menos frequentes, incluindo bacilos bacterianos e outros agentes citológicos (Gráfico 12).

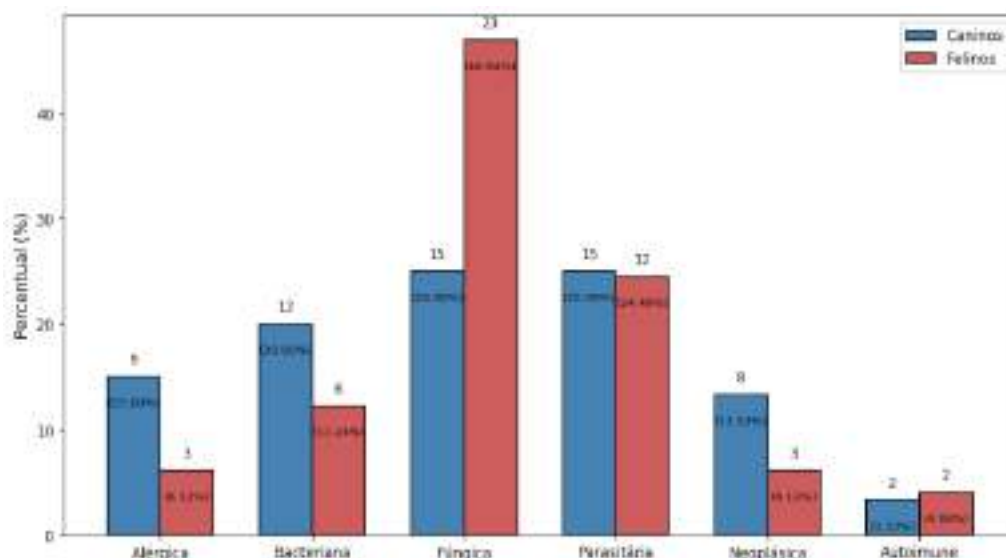
Gráfico 12 - Comparação percentual dos achados citológicos em cães e felinos com dermatopatias



Fonte: Autor (2026)

Quanto à classificação das dermatopatias, nos cães as afecções fúngicas e parasitárias foram as mais prevalentes, ambas correspondendo a 25,00% dos casos. Em seguida, destacaram-se as dermatopatias bacterianas, com 20,00%, as alérgicas, com 15,00%, e as neoplásicas, com 13,33%. As doenças autoimunes foram as menos frequentes, representando 3,33% dos diagnósticos. Já entre os felinos, houve predomínio marcante das dermatopatias fúngicas, responsáveis por 46,94% dos casos, seguidas das parasitárias, com 24,49%, e das bacterianas, com 12,24%. As dermatopatias neoplásicas e alérgicas apresentaram a mesma frequência, correspondendo a 6,12% cada, enquanto as autoimunes representaram 4,08% dos diagnósticos (Gráfico 13).

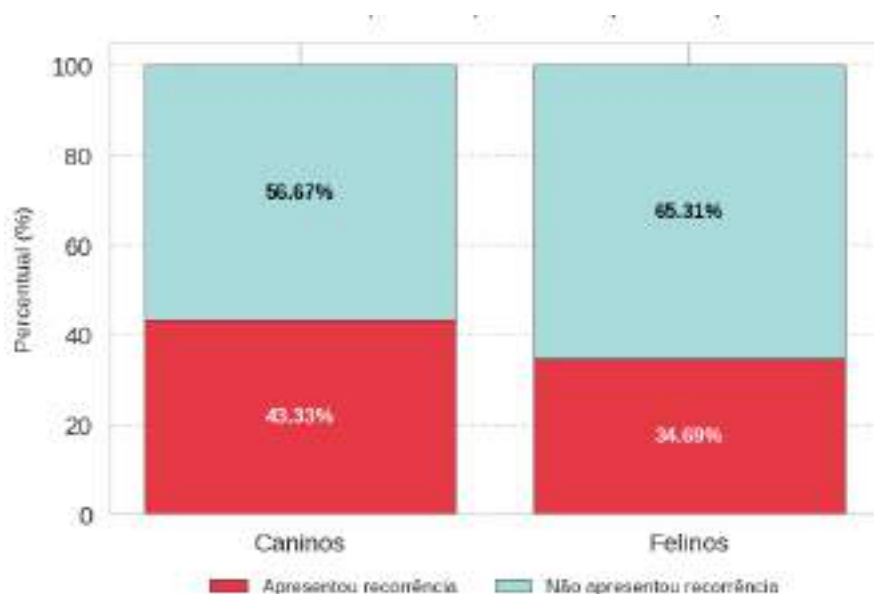
Gráfico 13 - Classificação percentual das dermatopatias diagnosticadas em cães e felinos.



Fonte: Autor (2026)

Em relação à resposta terapêutica e à recorrência, observou-se que 73,33% dos cães responderam satisfatoriamente ao tratamento, e 56,67% não apresentaram recorrência. Nessa espécie, os tratamentos mais utilizados foram corticoides e antibióticos, ambos empregados em 38,33% dos casos. Entre os felinos, 73,47% apresentaram boa resposta terapêutica, e 65,31% não demonstraram recorrência. As terapias mais frequentes nessa espécie foram o uso de antifúngicos, observados em 48,98% dos casos, e corticoides, empregados em 46,94% dos atendimentos (Gráfico 14).

Gráfico 14 - Comparação percentual da recorrência de tratamento entre cães e felinos com dermatopatias



Fonte: Autor (2026)

4 DISCUSSÃO

A frequência de dermatopatias observada neste estudo foi de 13,9% dos atendimentos analisados, valor inferior ao relatado na literatura, que descreve maior participação dessas afecções na rotina clínica de cães e gatos. Essa diferença pode estar relacionada à casuística local, ao perfil populacional atendido e às limitações inerentes a estudos retrospectivos, conforme discutido por Sparkes *et al.* (1993), Couceiro *et al.* (2021) e Santos *et al.* (2021).

Houve predomínio de cães entre os casos dermatológicos, embora os felinos também tenham representado parcela expressiva dos atendimentos. Esse achado acompanha estudos brasileiros que descrevem maior frequência de cães em serviços dermatológicos, como os de Neves *et al.* (2011) e Santos *et al.* (2021), reforçando que a espécie canina tende a predominar nesse tipo de casuística.

Quanto ao sexo, os machos foram mais frequentes em ambas as espécies. Esse resultado se aproxima do observado por Castro *et al.* (2005) em

casos de escabiose, embora difira de estudos como os de Couceiro *et al.* (2021) e Andrade *et al.* (2012), que registraram maior frequência de determinadas dermatopatias em fêmeas, evidenciando que essa variável pode oscilar de acordo com a enfermidade avaliada e a população estudada.

Os animais sem raça definida predominaram, especialmente entre os felinos, em que corresponderam à totalidade dos casos, e entre os cães. Esse perfil está de acordo com achados brasileiros descritos por Souza *et al.* (2009), Couceiro *et al.* (2021) e Santos *et al.* (2021), que também identificaram elevada frequência de animais SRD em levantamentos clínico-epidemiológicos sobre dermatopatias.

O maior número de atendimentos em julho sugere possível influência temporal sobre a ocorrência das dermatopatias. Fatores climáticos e ambientais exercem papel importante na distribuição dessas enfermidades, especialmente em regiões tropicais e subtropicais, como discutido por Sparkes *et al.* (1993), Silva *et al.* (2021) e Santos *et al.* (2021).

Também foram observados fatores de manejo potencialmente relevantes, como predomínio de animais da zona urbana, baixa frequência de vermifugação, permanência em ambiente misto e contato com outras espécies. Esses aspectos são importantes porque ambiente, manejo e exposição a patógenos são reconhecidos como fatores associados à ocorrência de dermatopatias, conforme salientado por Silva *et al.* (2021) e Santos *et al.* (2021).

Nos cães, os sinais clínicos mais frequentes foram pruridos, alopecia e eritema. Esse padrão é compatível com o descrito para dermatopatias alérgicas, infecciosas e parasitárias, nas quais essas manifestações são recorrentes, conforme relatado por Hillier *et al.* (2001) e Souza *et al.* (2009). Nos felinos, além de prurido e alopecia, houve destaque para lesões nodulares ulceradas. Esse achado se relaciona aos resultados citológicos, nos quais estruturas sugestivas de *Sporothrix* sp. foram frequentes, reforçando a relevância das dermatopatias fúngicas nessa espécie, em consonância com a discussão sobre afecções infecciosas e zoonóticas apresentada por Moriello (2003), Batista *et al.* (2013) e Santos *et al.* (2021).

A localização das lesões também diferiu entre as espécies. Nos cães, dorso, ouvidos e cabeça/pescoço foram as regiões mais acometidas, enquanto nos felinos predominaram cabeça/pescoço e dorso. Esses padrões são

coerentes com a literatura, que associa determinadas regiões anatômicas a afecções alérgicas, fúngicas, parasitárias e otológicas, como descrito por Mazzei *et al.* (2002), Souza *et al.* (2009) e Santos *et al.* (2021).

Os achados citológicos reforçaram diferenças importantes entre cães e gatos. Nos cães, predominou *Malassezia* sp., seguida por cocos bacterianos, o que concorda com os achados de Mazzei *et al.* (2002), Souza *et al.* (2009) e Santos *et al.* (2021), que destacam a importância da malasseziose e das piodermites na clínica dermatológica canina.

Na classificação final, os cães apresentaram maior frequência de dermatopatias fúngicas e parasitárias, seguidas das bacterianas, enquanto nos felinos houve predomínio marcante das dermatopatias fúngicas. Esse perfil destaca a importância de afecções infecciosas e parasitárias em regiões tropicais e subtropicais, como discutido por Silva *et al.* (2021), Souza *et al.* (2009) e Santos *et al.* (2021).

As dermatopatias alérgicas tiveram frequência menor que a observada em parte da literatura, especialmente entre os felinos. Esse resultado contrasta com estudos como os de Hillier *et al.* (2001), Couceiro *et al.* (2021) e Souza *et al.* (2009), nos quais as afecções alérgicas ocupam posição de destaque, mostrando que a distribuição etiológica pode variar de acordo com a região, o perfil da amostra e os critérios diagnósticos utilizados.

As dermatopatias neoplásicas e autoimunes apareceram em menor proporção em ambas as espécies. Esse resultado é coerente com a literatura revisada, na qual essas categorias costumam ser menos frequentes que as dermatopatias infecciosas, parasitárias e alérgicas, embora mantenham relevância clínica, como apontado por Andrade *et al.* (2012), Santos *et al.* (2020), Isa *et al.* (2010) e Palumbo *et al.* (2010).

De forma geral, os tratamentos empregados mostraram boa resposta clínica em cães e gatos, com baixa recorrência na maior parte dos casos. Nos cães, destacaram-se antibióticos e corticoides, enquanto nos felinos predominaram antifúngicos e corticoides, padrão coerente com os perfis etiológicos observados e com a importância da terapêutica direcionada segundo a categoria diagnóstica, como discutido por Romani *et al.* (2020), Mazzei *et al.* (2002) e Souza *et al.* (2009).

No conjunto, os resultados mostram que a casuística dermatológica local foi marcada principalmente por afecções fúngicas, parasitárias e bacterianas, com diferenças claras entre cães e gatos. Esse panorama reforça a importância de estudos regionais, uma vez que o perfil epidemiológico das dermatopatias pode variar conforme clima, manejo, composição populacional e contexto socioambiental, como demonstrado por Couceiro *et al.* (2021), Souza *et al.* (2009) e Santos *et al.* (2021).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados deste estudo indicam que as dermatopatias em cães e gatos devem ser compreendidas como condições multifatoriais, influenciadas não apenas por agentes etiológicos específicos. Nesse contexto, a ocorrência dessas afecções reflete a importância de uma abordagem clínica ampla, que considere tanto os sinais dermatológicos quanto os fatores predisponentes presentes na rotina dos pacientes atendidos.

A diferença observada entre cães e felinos reforça que cada espécie apresenta particularidades relevantes na manifestação das doenças cutâneas. Assim, a avaliação dermatológica deve ser conduzida de forma individualizada, com apoio de exames complementares que permitam maior precisão diagnóstica.

De modo geral, o estudo evidencia a importância da dermatologia veterinária na prática clínica de pequenos animais e demonstra que levantamentos epidemiológicos regionais são fundamentais para orientar condutas mais adequadas à realidade local. Além de contribuir para o diagnóstico e tratamento mais eficazes, esse conhecimento pode subsidiar medidas preventivas, ações educativas junto aos tutores e estratégias de vigilância em saúde animal e saúde pública.

REFERÊNCIAS

AMARANTE, C. F. **Análise Epidemiológica das Dermatopatias de uma População Canina Atendida no Período de 2005 a 2010 no Setor de**

Dermatologia do Hospital Veterinário da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2012. 131f. Tese (Pos graduação em ciências veterinárias) - Universidade Ferederal Rural do Rio de Janeiro, Seropedica, 2012.

ANDRADE, R. L. F. S., *et al.* (2012). **Tumores de cães e gatos diagnosticados no semiárido da Paraíba.** *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, 32(10), 1037-1040

BARROS, M.B.L, SCHUBACH. A.O., SCHUBACH T.M.P., WANKE B., LAMBERT PASSOS S.R. **An epidemic of sporotrichosis in Rio de Janeiro, Brazil: epidemiological aspects of a series of cases.** *Epidemiol Infect.* 2008 Sep;136(9):1192-6.

BATISTA, J. S., *et al.* (2013). **Estudo retrospectivo da casuística de dermatopatias de caráter zoonótico do hospital veterinário do câmpus jataí / ufg.** *Revista UFG*, 29(4), 115-122.

CASTRO, L. A., *et al.* (2005). **Levantamento retrospectivo de casos de escabiose canina e felina, atendidos na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, no período compreendido entre 1984 e 2002.** *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 42(3), 161-167.

COPETTI, M. V., *et al.* (2018). **Dermatophytes isolated from dogs and cats suspected of dermatophytosis in Southern Brazil.** *Acta Scientiae Veterinariae*, 46, 1573.

COUCEIRO, K. N. *et al.* (2021). **Prevalence of canine atopic dermatitis at the Veterinary Hospital of the "Universidade Federal Rural da Amazônia" in Belém/Pará, Brazil.** *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, 41, e06778.

HILLIER, A., *et al.* (2001). **The ACVD task force on canine atopic dermatitis (I): incidence and prevalence.** *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 81(3-4), 147-151.

ISA, M. I. P., *et al.* (2010). **Estudo epidemiológico das dermatofitoses em cães e gatos atendidos no serviço de dermatologia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP - Botucatu.**

MAZZEI, J. L., *et al.* (2002). **Malasseziose tegumentar canina: estudo clínico-epidemiológico retrospectivo de 92 casos (1989 a 1995), São Paulo, Brasil.** *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia*, 5(3), 215-224.

MELLO DE SOUZA, T. *et al.* **Estudo retrospectivo de 761 tumores cutâneos em cães.** 42 *Ciência Rural*, v.36, n.2, mar-abr. v. 36, n. 2, p. 555–560, 2006.

MORIELLO, K. A. (2003). **Zoonotic skin diseases of dogs and cats.** *Animal Health Research Reviews*, 4(2), 157-168.

NEVES, R. C. S. M., *et al.* (2011). **Retrospectiva das dermatofitoses em cães e gatos atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Mato Grosso, nos anos de 2006 a 2008.** *Ciencia Rural*, 41(8), 1405-1410.

PALUMBO, M. I., *et al.* (2010). **Incidência das dermatopatias auto-imunes em cães e gatos e estudo retrospectivo de 40 casos de lupus eritematoso discóide atendidos no serviço de dermatologia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP – Botucatu.** *Semina: Ciências Agrárias*, 31(3), 739-744.

ROMANI, E. L. S., *et al.* (2020). **Importância da cultura fúngica no diagnóstico da dermatofitose em animais de companhia.** *Research, Society and Development*, 9(9), e7014.

SANTOS, J. P. S., *et al.* (2021). **Epidemiological, clinical and laboratory profile of dermatopathies of household dogs and cats in a semi-arid region of Northeast Brazil.** *Research, Society and Development*, 10(14), e21843.

SANTOS, R. L., *et al.* (2020). **Canine cutaneous neoplasms in the metropolitan region of Goiânia, Goiás state, Brazil.** *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, 40(8), 599-607.

SCOTT, D.W.; MILLER, W.H.; GRIFFIN, C.E. **Small Animal Dermatology.** 6 ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 2001, 1528p.

SCOTT, D. W.; MILLER, W. H.; GRIFFIN, C. E. **Dermatologia de pequenos animais.** 5 ed. Rio de Janeiro: Interlivros, 1996.

SILVA, L. B. *et al.* (2021). **Mange skin diseases in dogs and cats in Jataí, Brazil: A retrospective study with notes on zoonotic aspects.** *Research, Society and Development*, 10(1), e11417.

SPARKES, A. H. *et al.* (1993). **Epidemiological and diagnostic features of canine and feline dermatophytosis in the United Kingdom from 1956 to 1991.** *Veterinary Record*, 133(3), 57-61

SOUZA, T. M., *et al.* (2009). **Prevalência das dermatopatias não-tumorais em cães do município de Santa Maria, Rio Grande do Sul (2005-2008).** *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, 29(2), 157-162.

VALENCIO, B. A. *et al.* **Diagnosis of fungal and parasitic dermatopathies in dogs and cats of Paraíba state, Brazil.** *Ars Veterinaria*, v. 34, n. 2, p. 77-82, 2018.

AGRADECIMENTOS

Agradeço de coração a todas as pessoas que me aturaram e apoiaram durante essa trajetória, gostaria de dedicar um agradecimento especial a minha esposa

Mércia que foi quem mais me aturou nesses anos que estamos juntos, ao professor Denny que me aceitou de volta como orientando, a meu irmão André e sua parceira Tailane que me ajudaram muito nessa trajetória e a Luciana que ficou me atazanando todas as vezes que me via para que eu escrevesse e terminasse o TCC.

ODONTOLOGIA EQUINA: PRINCÍPIOS, TÉCNICAS E AVANÇOS NA PRÁTICA CLÍNICA

EQUINE DENTISTRY: PRINCIPLES, TECHNIQUES, AND ADVANCES IN CLINICAL PRACTICE

Douglas Vasconcelos Gomes¹

Juli Angélica Narváez Cancimansi²

RESUMO

A odontologia equina é essencial para a manutenção da saúde, do bem-estar e do desempenho dos equinos, uma vez que alterações dentárias podem impactar diretamente a mastigação, a digestão e o comportamento alimentar. Este estudo teve como objetivo analisar os princípios anatômicos do sistema dentário, as principais afecções orais e os avanços tecnológicos aplicados à prática clínica, destacando sua relevância para a prevenção, o diagnóstico e o tratamento. Trata-se de uma revisão narrativa de literatura, baseada em publicações científicas entre os anos de 2010 e 2026, organizadas por meio de análise de conteúdo em categorias como anatomia, afecções, impacto sistêmico e avanços clínicos. Os resultados evidenciaram alta prevalência de alterações oclusais, pontas de esmalte, diastemas, doença periodontal e fraturas dentárias, frequentemente associadas ao manejo inadequado e à ausência de acompanhamento periódico. Além disso, tecnologias como radiografia digital, endoscopia e tomografia computadorizada contribuem significativamente para o diagnóstico precoce e maior segurança terapêutica. Conclui-se que a integração entre conhecimento anatômico, técnicas modernas e práticas preventivas melhora a eficiência mastigatória, a digestão, o desempenho funcional e o bem-estar dos equinos.

Palavras-chave: Odontologia equina; Saúde oral; Má oclusão; Diagnóstico veterinário; Bem-estar animal.

ABSTRACT

Equine dentistry is essential for maintaining horses' health, welfare, and performance, since dental disorders can directly affect mastication, digestion, and feeding behavior. This study aimed to analyze the anatomical principles of the dental system, the main oral disorders, and technological advances applied to clinical practice, highlighting their relevance for prevention, diagnosis, and treatment. This is a narrative literature review based on scientific publications from 2010 to 2026, organized through content analysis into categories such as anatomy, oral disorders, systemic impact, and clinical advancements. The results showed a high prevalence of occlusal alterations, enamel points, diastemas, periodontal disease, and dental fractures, often associated with inadequate management and lack of regular monitoring. In addition, technologies such as digital radiography, oral endoscopy, and computed tomography significantly improve early diagnosis and treatment safety. It is concluded that integrating anatomical knowledge, modern techniques, and preventive practices enhances masticatory efficiency, digestion, functional performance, and overall equine welfare.

Keywords: Equine dentistry; Oral health; Malocclusion; Veterinary diagnosis; Animal welfare.

DATA DE SUBMISSÃO E APROVAÇÃO: 03 de Junho de 2026

1. INTRODUÇÃO

A odontologia equina tem adquirido crescente relevância na medicina veterinária devido à sua influência direta sobre a saúde, o desempenho e o bem-estar dos equinos. Os dentes desses animais apresentam características particulares, sendo classificados como hipsodontes, com erupção contínua ao longo da vida para compensar o desgaste provocado pela mastigação de alimentos fibrosos. Segundo Reitz (2021), esse mecanismo fisiológico é essencial para a manutenção da função mastigatória. Entretanto, alterações no

manejo alimentar e nas condições de criação podem comprometer esse equilíbrio e favorecer o desenvolvimento de enfermidades dentárias.

Entre as principais afecções observadas em equinos destacam-se as alterações oclusais, os diastemas e as doenças periodontais. De acordo com Straioto, Silva e Ribeiro (2018), essas alterações estão frequentemente relacionadas ao desgaste desigual das superfícies dentárias e podem comprometer a eficiência mastigatória. Como consequência, os animais podem apresentar perda de peso, redução do desempenho físico e alterações comportamentais associadas ao desconforto oral.

A saúde bucal possui impacto que vai além da cavidade oral, influenciando diretamente a digestão, o aproveitamento dos nutrientes e a qualidade de vida dos equinos. Nesse contexto, a odontologia veterinária tem acompanhado importantes avanços científicos e tecnológicos que contribuem para o aprimoramento do diagnóstico e do tratamento das afecções dentárias. O desenvolvimento de novas técnicas e métodos complementares tem possibilitado intervenções cada vez mais precisas e seguras, ampliando as perspectivas de prevenção e manejo clínico.

Apesar desses avanços, muitas alterações odontológicas ainda são identificadas apenas em estágios avançados, o que pode comprometer o prognóstico e aumentar a ocorrência de complicações. Dessa forma, torna-se importante compreender os princípios da odontologia equina e os avanços que vêm sendo incorporados à prática clínica, visando à promoção da saúde e do bem-estar animal.

Diante desse cenário, questiona-se como os princípios atualizados e os avanços da odontologia equina podem contribuir para a prevenção e o tratamento das principais alterações orais, favorecendo a saúde sistêmica e o desempenho funcional dos equinos. Parte-se da hipótese de que a aplicação adequada de técnicas diagnósticas e terapêuticas modernas possibilita a identificação precoce das afecções mais prevalentes da cavidade oral, reduzindo a progressão das lesões e promovendo melhor eficiência mastigatória, condição corporal e qualidade de vida.

A relevância deste estudo fundamenta-se no aumento da longevidade dos equinos e na crescente exigência por desempenho esportivo, reprodutivo e funcional, fatores que reforçam a necessidade de cuidados odontológicos

baseados em evidências científicas atualizadas. Além disso, a compreensão dos avanços da odontologia equina pode contribuir para o aprimoramento da prática clínica veterinária e para a adoção de medidas preventivas mais eficazes. Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo analisar os princípios, técnicas e avanços recentes da odontologia equina, com ênfase nas inovações diagnósticas e terapêuticas aplicadas às principais afecções da cavidade oral.

2. METODOLOGIA

Este trabalho caracteriza-se como uma revisão de literatura narrativa, desenvolvida a partir da análise de artigos científicos publicados sobre odontologia equina, com enfoque nos princípios anatômicos do sistema dentário, nas principais afecções orais, nos métodos diagnósticos e nos avanços terapêuticos aplicados à clínica de equinos.

A busca bibliográfica foi realizada entre os meses de maio e junho de 2026, utilizando as bases de dados SciELO, PubMed e Google Acadêmico, além de artigos publicados em periódicos científicos da área de Medicina Veterinária, como *Equine Veterinary Journal* e *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. Foram utilizados os seguintes descritores em português e inglês: "odontologia equina", "equine dentistry", "doença periodontal em equinos", "equine periodontal disease", "alterações dentárias em equinos", "dental disorders in horses", "odontoplastia", "equine dental floating", "tomografia computadorizada em equinos" e "equine dental imaging".

Foram incluídos artigos científicos completos publicados nos idiomas português e inglês, entre janeiro de 2010 e junho de 2026, que apresentassem relação direta com o tema proposto e abordassem aspectos anatômicos, fisiopatológicos, diagnósticos ou terapêuticos da odontologia equina. Foram excluídos trabalhos duplicados, resumos publicados em anais de eventos científicos, trabalhos de conclusão de curso (TCCs), dissertações, teses e estudos que não apresentassem relevância direta para os objetivos da pesquisa.

Inicialmente, foram identificadas 30 publicações potencialmente relevantes. Após a leitura dos títulos, resumos e, posteriormente, dos textos completos, foram excluídos os estudos que não atenderam aos critérios

previamente estabelecidos. Ao final do processo de seleção, permaneceram 25 artigos científicos que compuseram a base teórica deste estudo. Após a seleção, os trabalhos foram submetidos à leitura integral e à análise crítica de seu conteúdo. As informações foram organizadas em fichamentos contendo autor, ano de publicação, objetivo do estudo, metodologia empregada, principais resultados e contribuições para a odontologia equina.

Posteriormente, os dados foram agrupados em categorias temáticas, abrangendo anatomia e fisiologia do sistema dentário, principais afecções orais, impactos sistêmicos das alterações dentárias, métodos diagnósticos, técnicas terapêuticas e avanços tecnológicos. A organização das informações foi realizada com base nos princípios da análise de conteúdo descritos por Bardin (2016), permitindo identificar convergências e divergências entre os estudos selecionados. Dessa forma, a metodologia adotada possibilitou a construção de uma revisão fundamentada em literatura científica atualizada e relevante, contribuindo para a compreensão dos avanços da odontologia equina e de sua importância para a saúde e o bem-estar dos equinos.

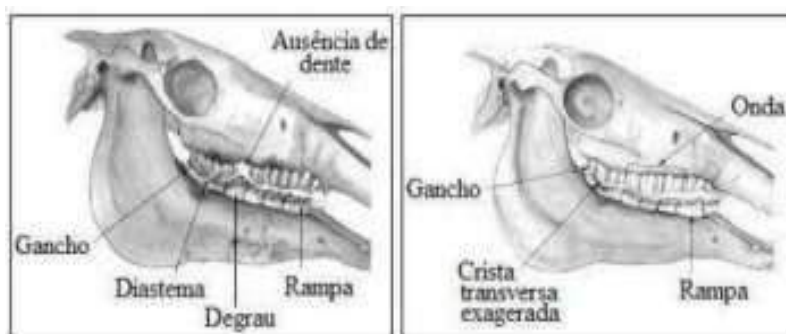
3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Anatomia e fisiologia do sistema dentário dos equinos

A anatomia dentária dos equinos apresenta características específicas que fundamentam toda a prática da odontologia equina. Esses animais possuem dentes hipsodontes, com coroas longas e erupção contínua, adaptados ao consumo de forragens ricas em fibras abrasivas ao longo do dia (Reitz, 2021). Essa condição fisiológica permite que o desgaste natural acompanhe o crescimento dentário, mantendo o equilíbrio oclusal quando o manejo alimentar é adequado. Segundo Reitz (2021), o cavalo doméstico, ao ter sua dieta modificada pelo confinamento e pela oferta de concentrados, sofre alterações no padrão fisiológico de abrasão, favorecendo o surgimento de irregularidades oclusais, conforme figura 1. A arcada dentária é composta por incisivos, responsáveis pela apreensão do alimento, e por pré-molares e molares,

responsáveis pela trituração eficiente durante o movimento mastigatório lateral. Esse movimento é essencial para o desgaste uniforme das superfícies dentárias.

Figura 1 - Alterações de pré-molares e molares



Fonte: Alves (2020).

A anisognatia, caracterizada pela diferença de largura entre maxila e mandíbula, contribui para o desgaste desigual das superfícies dentárias, predispondo à formação de pontas de esmalte nas faces vestibulares dos dentes superiores e linguais dos inferiores. Essa particularidade anatômica exige acompanhamento periódico, pois pequenas alterações estruturais podem evoluir para distúrbios funcionais significativos (Straioto; Silva; Ribeiro, 2018).

A estrutura interna dos dentes equinos também apresenta elevada complexidade, sendo composta por esmalte, dentina e cemento organizados de forma a garantir resistência ao desgaste contínuo. A presença de infundíbulos nos incisivos e molares superiores reforça essa adaptação estrutural. Entretanto, falhas no equilíbrio fisiológico do desgaste podem resultar em alterações oclusais e comprometimento da mastigação, conforme descrito por Reitz (2021).

O conhecimento detalhado da anatomia oral é indispensável para o diagnóstico precoce de alterações dentárias, especialmente em animais destinados ao esporte ou à reprodução, cujo desempenho depende diretamente da eficiência alimentar. Além disso, a mastigação inadequada pode comprometer a digestão e favorecer o desenvolvimento de distúrbios gastrointestinais (Lima, 2022).

A característica de erupção contínua dos dentes equinos faz com que alterações não corrigidas tendam a se agravar progressivamente ao longo da

vida. A ausência de desgaste adequado favorece o surgimento de ondas, rampas e ganchos, modificando a biomecânica mastigatória e reduzindo a eficiência da trituração dos alimentos (Straioto; Silva; Ribeiro, 2018). Outro aspecto relevante refere-se ao aumento da longevidade dos equinos modernos. Com o avanço da idade, torna-se mais frequente o desenvolvimento de doenças periodontais, perdas dentárias e outras alterações capazes de comprometer a qualidade de vida dos animais. Por esse motivo, o acompanhamento odontológico periódico assume papel cada vez mais importante na medicina veterinária contemporânea (Reitz, 2021).

Assim, compreender a anatomia e a fisiologia do sistema dentário equino constitui base essencial para a prevenção e o manejo clínico das afecções orais. O domínio desses princípios permite intervenções mais seguras, eficazes e alinhadas ao bem-estar animal, consolidando a odontologia equina como uma área estratégica da medicina veterinária (Lima, 2022).

3.2 Principais afecções orais em equinos e suas implicações clínicas

As afecções dentárias em equinos apresentam elevada prevalência na clínica de grandes animais, sendo frequentemente subdiagnosticadas em sistemas de manejo que não incluem avaliação odontológica periódica. A literatura clássica e contemporânea demonstra que alterações oclusais, doença periodontal, diastemas, fraturas dentárias e reabsorções odontoclásticas constituem as principais enfermidades observadas na rotina clínica (Easley; Dixon; Schumacher, 2010; Reitz, 2021; Bonfim *et al.*, 2025).

Segundo Araújo (2025), a conformação anatômica dos dentes hipsodontes, caracterizada por erupção contínua e extensa reserva coronária, favorece o desenvolvimento de alterações oclusais ao longo da vida dos equinos. Complementando essa observação, Straioto, Silva e Ribeiro (2018) destacam que a anisognatia fisiológica, caracterizada pela maior largura da arcada maxilar em relação à mandibular, contribui para o desgaste desigual das superfícies dentárias. fisiológica, na qual a arcada maxilar é mais larga que a mandibular, favorece desgaste oclusal desigual. Esse padrão estrutural, quando associado a

dietas com menor teor de fibra e redução do pastejo contínuo, intensifica a ocorrência de alterações dentárias progressivas (Faustino, 2022).

Entre as alterações mais prevalentes destacam-se as pontas excessivas de esmalte, consideradas a principal afecção odontológica equina, conforme a figura 2. Desenvolvem-se nas margens vestibulares dos dentes maxilares e nas margens linguais dos mandibulares, resultantes da abrasão assimétrica (Straioto; Silva; Ribeiro, 2018). Clinicamente, promovem ulcerações de mucosa jugal e língua, dor à mastigação, sialorreia, quidding e perda de escore corporal (Reitz, 2021). Além disso, o desconforto oral pode refletir diretamente no desempenho esportivo, especialmente em animais submetidos ao uso de embocaduras (Santana, 2022).

A má oclusão, manifestada por ondas, rampas e ganchos, representa evolução do desequilíbrio mastigatório. Essas irregularidades comprometem a excursão mandibular lateral e rostrocaudal, reduzindo a eficiência de trituração alimentar e predispondo a distúrbios digestivos, como cólicas por impactação (Easley; Dixon; Schumacher, 2010; Bonfim *et al.*, 2025). Souto *et al.* (2024) observaram, em equinos da raça Quarto de Milha, elevada incidência de alterações oclusais em animais jovens submetidos a manejo intensivo. Os diastemas patológicos constituem importante fator predisponente para doença periodontal. O acúmulo de resíduos alimentares nesses espaços favorece fermentação bacteriana, inflamação gengival e formação de bolsas periodontais (Lima, 2022). A progressão do processo inflamatório pode culminar em reabsorção do osso alveolar, mobilidade dentária e perda do elemento dental (Straioto; Silva; Ribeiro, 2018). Silva Júnior *et al.* (2025), ao relatarem caso clínico em equino da raça Campolina, destacaram a importância da intervenção precoce para evitar comprometimento sistêmico.

A doença periodontal é considerada uma das principais causas de dor crônica em equinos adultos e idosos. Além das alterações locais, pode impactar negativamente o rendimento ponderal e o bem-estar geral do animal (Gomiero, 2025). Em equinos geriátricos, a prevalência de alterações periodontais e de reabsorção dentária aumenta significativamente, exigindo protocolos específicos de manejo clínico (Du Toit, 2023). Nesse contexto, destaca-se a reabsorção odontoclástica com hipercementose (EOTRH), enfermidade progressiva que acomete principalmente incisivos e caninos de animais idosos. Hain, Tretow e

Bienert-Zeit (2026) evidenciaram, por meio de avaliação radiográfica sistemática, que a condição pode evoluir de forma silenciosa até estágios avançados, reforçando a necessidade de exames de imagem periódicos para diagnóstico precoce.

As fraturas dentárias, por sua vez, podem resultar em exposição pulpar, necrose e abscessos apicais, frequentemente associados a sinusite secundária em dentes maxilares (Reitz, 2021). Quando não diagnosticadas precocemente, essas lesões podem demandar extrações complexas, com maior risco de complicações.

Diante desse panorama, torna-se evidente que as afecções dentárias equinas não devem ser compreendidas apenas como alterações locais, mas como condições com repercussões sistêmicas, digestivas e comportamentais (Araújo, 2025; Lima, 2022; Bonfim *et al.*, 2025). A literatura contemporânea reforça que a identificação precoce, aliada à odontoplastia periódica, ao manejo alimentar adequado e ao uso de tecnologias diagnósticas modernas, é fundamental para preservar a saúde oral e promover longevidade e desempenho satisfatório aos equinos.

Figura 2 - Odontologia equina: pontas excessivas de esmalte.



Fonte: Navilli (2017).

3.3 Impacto sistêmico das alterações dentárias.

As alterações dentárias em equinos, embora frequentemente consideradas condições locais, exercem impacto sistêmico significativo, influenciando diretamente a digestão, o desempenho funcional e o bem-estar geral do animal (Reitz, 2021). A eficiência mastigatória é o ponto de partida desse impacto: irregularidades oclusais como pontas excessivas de esmalte, ganchos, rampas e ondas alteram a capacidade do animal de triturar o alimento de forma eficaz, reduzindo a superfície de exposição das partículas alimentares às enzimas digestivas e ao microbioma cecal.

Segundo Reitz (2021), a mastigação ineficiente causada por alterações oclusais compromete o processo de trituração, resultando em partículas alimentares maiores no bolo alimentar, o que pode elevar o risco de distúrbios gastrointestinais, tais como impactação intestinal. Pollaris (2019) reforça que a correção odontológica melhora significativamente a eficiência mastigatória e a digestão mecânica, otimizando a fermentação cecal e reduzindo complicações digestivas. Hoffmann, Law e Turner (2012) também evidenciam que alterações oclusais aumentam o tamanho das partículas alimentares, prejudicando a digestão.

Além disso, a presença de dor oral crônica decorrente de lesões traumáticas na mucosa e de processos inflamatórios periodontais tem repercussões comportamentais e metabólicas. Straioto, Silva e Ribeiro (2018) ressaltam que ulcerações e inflamações nos tecidos moles orais induzem aversão ao ato de mastigar e reduzem o consumo voluntário de alimento, contribuindo para perda de peso e condição corporal reduzida. Em animais de alto desempenho, como equinos esportivos ou de trabalho, essa resistência ao uso da embocadura e a diminuição da ingestão alimentar refletem-se em queda de rendimento, fadiga precoce e menor tolerância a esforços prolongados, conforme reforçado por Reitz (2021) e White (2019), que associam doença periodontal à piora na condição corporal e desempenho reduzido.

No plano imunometabólico, a inflamação crônica associada à doença periodontal e aos diastemas patológicos pode desencadear respostas sistêmicas que ultrapassam a cavidade oral. Bactérias periodontopatogênicas liberadas em micro-episódios de bacteremia podem estimular respostas inflamatórias sistêmicas de baixo grau, com potencial impacto sobre o estado imunológico do animal.

Lima (2022) destacam que sinais clínicos muitas vezes são sutis, mas a persistência da inflamação compromete não apenas a saúde bucal, mas também a integridade funcional e o metabolismo do equino a longo prazo. Karikoski, Chang e McGowan (2012) reforçam que a doença periodontal sistêmica pode impactar diretamente o desempenho e o bem-estar, evidenciando a necessidade de intervenções preventivas e terapêuticas adequadas.

Outro aspecto relevante refere-se à interação entre saúde oral e digestão mecânica. A redução da capacidade mastigatória e o consequente aumento da ingestão de partículas maiores interferem na formação adequada do bolo alimentar e na uniformização da fermentação cecal e colônica. Isso pode predispor o animal a episódios de cólica por impactação e desordens fermentativas, uma vez que o trato gastrointestinal de equinos depende de partículas finamente trituradas para otimizar a atividade microbiológica e prevenir acúmulo de material indigerível (Pollaris, 2019; Hoffmann, Law e Turner, 2012).

Por fim, o impacto sistêmico engloba também aspectos psicossomáticos relacionados ao bem-estar. Dor crônica, redução do consumo alimentar, alterações comportamentais durante manejo e queda de desempenho esportivo afetam diretamente o estado emocional do equino. Straioto, Silva e Ribeiro (2018) e Reitz (2021) enfatizam que a doença periodontal e outras afecções oclusais crônicas comprometem o bem-estar animal a tal ponto que a saúde geral,

incluindo integração social, adaptação ao ambiente e resposta ao estresse, pode ser negativamente influenciada. Mair e Dacre (2017) complementam que a abordagem clínica deve considerar os efeitos sistêmicos e o impacto funcional, nutricional e comportamental da saúde bucal nos equinos.

Assim, o conjunto de evidências aponta que as alterações dentárias em equinos não se restringem à cavidade oral, mas desencadeiam uma série de repercussões sistêmicas que comprometem a digestão, a performance funcional e o bem-estar animal. A abordagem clínica dessas condições, portanto, deve transcender a correção local, incorporando estratégias de manejo preventivo e terapêutico com foco na saúde integral do animal.

3.4 Técnicas Terapêuticas e Avanços tecnológicos na Prática Clínica da Odontologia Equina.

A evolução tecnológica tem ampliado significativamente os recursos disponíveis para o diagnóstico e tratamento das alterações dentárias em equinos, tornando a prática clínica mais segura e eficaz. O exame clínico detalhado, realizado com o auxílio de espéculo oral, iluminação adequada e sondas específicas, constitui o primeiro passo da avaliação odontológica. Essa inspeção criteriosa permite identificar alterações visíveis, lesões de mucosa, irregularidades oclusais e sinais iniciais de doença periodontal.

Contudo, conforme destaca Reitz (2021), a avaliação clínica isolada pode não ser suficiente para detectar alterações profundas ou apicais. Essa limitação é reforçada por Zadelhoff (2021), que destacam a importância de exames de imagem para detectar comprometimentos dentários e sinusais não visíveis em inspeção clínica. Nesse contexto, exames complementares como radiografia digital, endoscopia oral e, mais recentemente, tomografia computadorizada vêm proporcionando maior precisão diagnóstica.

A radiografia possibilita a visualização de estruturas internas, identificação de abscessos apicais, fraturas ocultas e comprometimento de seios paranasais (Vigouroux, 2024; Hain, Tretow e Bienert-Zeit, 2026). Já a endoscopia oral permite inspeção detalhada das superfícies dentárias e tecidos moles, ampliando a capacidade de detecção precoce de lesões (True; Dotzel, 2020). Bregger *et al.* (2025) ainda demonstram que métodos assistidos por computador permitem planejamento e manipulação precisa de dentes posteriores, reduzindo riscos de complicações durante procedimentos complexos.

A odontoplastia, procedimento destinado ao desgaste e nivelamento das superfícies dentárias, permanece como uma das técnicas mais empregadas na rotina clínica. Segundo

Straieto, Silva e Ribeiro (2018, p. 14), “a correção adequada das pontas de esmalte, ondas, rampas e ganchos restabelece o equilíbrio oclusal e melhora a eficiência mastigatória”. Atualmente, instrumentos elétricos e equipamentos de alta rotação substituem, em muitos casos, as limas manuais tradicionais, permitindo maior precisão, menor tempo de intervenção e redução do esforço físico do profissional (Easley; Dixon; Schumacher, 2010).

Além disso, os avanços nos protocolos de sedação e analgesia contribuíram significativamente para o bem-estar animal durante os procedimentos. A utilização de sedativos seguros e monitoramento constante reduz riscos e proporciona maior tranquilidade tanto ao equino quanto ao médico-veterinário. Lima (2022) ressaltam que a adoção de protocolos anestésicos adequados é fundamental para garantir segurança e qualidade técnica nas intervenções odontológicas. Du Toit (2023) reforça que técnicas anestésicas modernas são essenciais especialmente em pacientes geriátricos ou com patologias sistêmicas associadas.

Procedimentos mais complexos, como extrações dentárias especializadas, correção de diastemas patológicos e tratamentos periodontais, também evoluíram consideravelmente. A utilização de equipamentos específicos, alavancas odontológicas apropriadas e técnicas minimamente invasivas melhora o prognóstico e reduz complicações pós-operatórias (Lima, 2022; Silva Júnior *et al.*, 2025). Reitz (2021) enfatiza que o uso de imagens radiográficas ou tomográficas auxilia na definição de cortes e abordagens cirúrgicas mais seguras.

Outra inovação relevante refere-se ao planejamento terapêutico individualizado, baseado em exames de imagem e avaliação funcional completa da cavidade oral. De acordo com Reitz (2021), a abordagem integrada permite intervenções mais assertivas e acompanhamento longitudinal da saúde dentária. Gomiero (2025) ainda destaca que estratégias preventivas associadas à monitorização periódica contribuem para a redução de afecções recorrentes e preservação da função mastigatória.

Straioto, Silva e Ribeiro (2018) enfatizam ainda a importância da capacitação contínua dos profissionais, uma vez que o avanço tecnológico exige atualização constante para correta aplicação das técnicas disponíveis. A incorporação de novas ferramentas deve estar associada ao domínio da anatomia e fisiologia dentária, evitando intervenções excessivas ou inadequadas (Reitz, 2021; Easley; Dixon; Schumacher, 2010).

Dessa forma, a integração entre conhecimento anatômico, diagnóstico preciso e técnicas modernas fortalece a prática clínica da odontologia equina. Conforme salientam Lima (2022), a prevenção periódica, aliada ao uso de recursos tecnológicos atualizados, contribui para redução de afecções orais,

melhoria da eficiência alimentar, otimização do desempenho atlético e promoção do bem-estar e longevidade dos equinos (Vigouroux, 2024; Hain, Tretow e Bienert- Zeit, 2026).

3.5 Prevenção, manejo e educação em odontologia equina: estratégias para saúde integral e bem-estar.

A prevenção das afecções dentárias em equinos constitui um dos pilares fundamentais para a manutenção da saúde integral e do bem-estar animal. Conforme Reitz (2021), a adoção de avaliações odontológicas periódicas permite identificar alterações oclusais incipientes, lesões periodontais e irregularidades estruturais antes que evoluam para condições crônicas. A frequência dessas avaliações deve ser adaptada à idade, raça, tipo de manejo e carga de trabalho do animal, considerando que equinos idosos ou de alto desempenho apresentam maior predisposição a alterações dentárias e doenças periodontais (Du Toit, 2023; Hain, Tretow e Bienert-Zeit, 2026).

O manejo alimentar desempenha papel crucial na prevenção de desgaste oclusal desigual e desenvolvimento de pontas de esmalte, ganchos, rampas e ondas, conforme a figura 3. Araújo (2025) destaca que dietas ricas em fibras e a oferta de pasto contínuo favorecem a abrasão fisiológica dos dentes, reduzindo o risco de alterações dentárias progressivas. Por outro lado, dietas com menor teor de fibra ou concentradas podem intensificar desequilíbrios mastigatórios, favorecendo o aparecimento de diastemas patológicos e predispondo o animal a doença periodontal (Faustino, 2022; Straioto; Silva; Ribeiro, 2018).

A educação e capacitação contínua de profissionais veterinários e cuidadores é outro componente central da prevenção. Straioto, Silva e Ribeiro (2018) enfatizam que o avanço tecnológico exige conhecimento atualizado em técnicas de odontoplastia, uso de equipamentos elétricos e instrumentação de alta precisão. Segundo Easley; Dixon; Schumacher (2010), o domínio da anatomia dentária e das peculiaridades fisiológicas dos dentes hipsodontes é essencial para evitar intervenções excessivas ou inadequadas, que podem causar danos irreversíveis.

O uso de tecnologias diagnósticas modernas, como radiografia digital, tomografia computadorizada e endoscopia oral, também fortalece a prevenção. Zadelhoff (2021) e Vigouroux (2024) ressaltam que a visualização de estruturas internas e avaliação de seios paranasais permitem o diagnóstico precoce de abscessos, fraturas ocultas e reabsorções odontoclásticas, reduzindo complicações futuras. True e Dotzel (2020) evidenciam que a endoscopia oral detalhada facilita a inspeção de tecidos moles e superfícies dentárias, possibilitando intervenções mais assertivas. A figura 3, a seguir, ilustra um dos equipamentos utilizados na odontologia equina para desgastar e nivelar os dentes do cavalo, corrigindo pontas excessivas e irregularidades que podem causar dor e dificuldade na mastigação.

Figura 3 - Lima odontológica elétrica (ou motor odontológico) para equinos



Fonte: Teixeira (2026).

Protocolos anestésicos e de sedação adequados contribuem para segurança e bem-estar durante procedimentos preventivos e corretivos. Lima (2022) destacam que a aplicação de sedativos seguros, combinada ao monitoramento constante, minimiza estresse e permite maior precisão técnica. Du Toit (2023) reforça que protocolos anestésicos modernos são essenciais, especialmente em pacientes geriátricos ou com alterações sistêmicas associadas.

Além disso, a prevenção de alterações dentárias deve incluir monitoramento contínuo do desempenho, condição corporal e sinais clínicos sutis, como quidding, sialorreia ou resistência à embocadura. Pollaris (2019) e Hoffmann, Law e Turner (2012) demonstram que intervenções precoces em

desequilíbrios mastigatórios melhoram eficiência alimentar, fermentação cecal e desempenho atlético. Souto *et al.* (2024) confirmam a importância do manejo intensivo aliado a inspeções regulares, especialmente em animais jovens submetidos a carga de trabalho elevada.

A integração entre manejo alimentar, avaliação odontológica periódica, educação profissional e uso de tecnologias diagnósticas cria uma abordagem preventiva completa. Straioto, Silva e Ribeiro (2018) e Reitz (2021) enfatizam que a prevenção não apenas reduz a incidência de afecções crônicas, mas também preserva o equilíbrio funcional da cavidade oral, minimizando impactos sistêmicos e comportamentais.

Estudos de caso, como os relatados por Silva Júnior *et al.* (2025) e Souza (2025), demonstram que intervenções precoces associadas a manejo preventivo prolongam a longevidade funcional do animal e evitam complicações sistêmicas, reforçando a importância de educação contínua de proprietários e profissionais. Gomiero (2025) e Hain, Tretow e Bienert-Zeit (2026) destacam ainda que estratégias preventivas contribuem diretamente para melhoria da eficiência mastigatória, desempenho esportivo e bem-estar emocional.

Dessa forma, a prevenção, manejo adequado e educação profissional constituem estratégias essenciais para a odontologia equina moderna. Conforme Araújo (2025), Lima (2022) e Vigouroux (2024), a combinação de inspeção clínica criteriosa, tecnologias de imagem, protocolos anestésicos seguros e capacitação contínua forma a base para uma prática clínica eficaz, promovendo saúde integral, desempenho otimizado e bem-estar duradouro dos equinos.

4. DISCUSSÃO

A presente discussão foi elaborada com base em uma revisão criteriosa da literatura científica nacional e internacional sobre odontologia equina, considerando artigos, revisões de literatura, relatos de caso e estudos clínicos publicados entre 2010 e 2026. O objetivo é integrar as informações sobre afecções orais, impacto sistêmico, técnicas terapêuticas, avanços tecnológicos e estratégias preventivas, proporcionando uma análise crítica e fundamentada sobre a prática clínica e o manejo da saúde bucal em equinos.

As alterações dentárias em equinos representam um desafio clínico significativo devido à sua alta prevalência e impacto multifatorial sobre saúde, desempenho e bem-estar. A literatura evidencia que alterações oclusais, doença periodontal, diastemas, fraturas dentárias e reabsorções odontoclásticas constituem as principais afecções observadas na prática clínica (Easley; Dixon; Schumacher, 2010; Reitz, 2021; Bonfim *et al.*, 2025). Araújo (2025) ressalta que a anatomia hipsodonte dos dentes equinos favorece desgaste desigual e formação de pontas de esmalte, enquanto Straioto; Silva; Ribeiro (2018) destacam que fatores alimentares e manejo inadequado potencializam essas alterações. Faustino (2022) reforça que a falta de prevenção propicia progressão de lesões e compromete a mastigação adequada.

As irregularidades dentárias, consequentemente, impactam o desempenho funcional e a digestão mecânica, reduzindo a eficiência da trituração do alimento e, consequentemente, predispondo a cólicas por impactação (Santana, 2021; Lima, 2022). Além disso, Reitz (2021) descreve que partículas maiores no bolo alimentar resultam em fermentação cecal desigual, enquanto Pollaris (2019) e Hoffmann, Law e Turner (2012) confirmam que a correção odontológica contribui significativamente para a melhoria da eficiência digestiva. Ademais, Straioto, Silva e Ribeiro (2018) e White (2019) enfatizam que a dor oral e a doença periodontal reduzem o consumo alimentar, alterando a condição corporal e comprometendo o desempenho atlético.

Ainda, Karikoski, Chang e McGowan (2012) e Mair e Dacre (2017) destacam que processos inflamatórios crônicos desencadeiam respostas sistêmicas de baixo grau, evidenciando repercussões imunometabólicas e comportamentais. Nesse contexto, o avanço tecnológico tem transformado a odontologia equina, tornando os diagnósticos e intervenções mais precisos. De fato, radiografia, endoscopia e tomografia, computadorizada permitem detectar alterações profundas e apicais que a inspeção clínica isolada não seria capaz de identificar (True; Dotzel, 2020; Zadelhoff, 2021; Vigouroux, 2024; Hain, Tretow e Bienert-Zeit, 2026). Ademais, Bregger *et al.* (2025) demonstram que técnicas assistidas por computador em dentes posteriores aumentam a segurança e a precisão da intervenção. Igualmente importante, Du Toit (2023) evidencia que protocolos anestésicos modernos, aliados ao monitoramento contínuo, garantem

maior segurança e conforto durante os procedimentos clínicos, principalmente em equinos geriátricos.

Além disso, a odontoplastia permanece como técnica central para correção de irregularidades, restaurando o equilíbrio oclusal e a eficiência mastigatória (Straito; Silva; Ribeiro, 2018; Easley; Dixon; Schumacher, 2010). Nesse sentido, Lima (2022) e Silva Júnior *et al.* (2025) enfatizam que intervenções periódicas, quando associadas a manejo preventivo, reduzem afecções recorrentes e promovem melhor desempenho funcional. De forma complementar, Gomiero (2025) acrescenta que a manutenção da função mastigatória favorece crescimento ponderal e bem-estar emocional, enquanto Souza (2025) reforça que estratégias de monitoramento contínuo e intervenção precoce evitam complicações sistêmicas.

Por fim, a prevenção e a educação constituem pilares complementares para consolidar a saúde integral em equinos. Reitz (2021) e Vigouroux (2024) destacam que avaliações odontológicas regulares, combinadas à capacitação contínua de profissionais, garantem diagnóstico precoce e manejo adequado. Igualmente, Araújo (2025) e Straito, Silva e Ribeiro (2018) enfatizam a importância de instruir proprietários sobre dieta, hábitos de manejo e sinais clínicos sutis, enquanto Du Toit (2023) e Hain, Tretow e Bienert-Zeit (2026) reforçam a necessidade de monitoramento sistemático de pacientes idosos ou de alto desempenho. Nesse sentido, Bonfim *et al.* (2025) e Lima (2025) confirmam que o uso de tecnologias diagnósticas, aliado à educação continuada, possibilita intervenções assertivas e acompanhamento longitudinal, promovendo longevidade, eficiência digestiva, desempenho atlético e bem-estar duradouro dos equinos.

Portanto, a integração entre conhecimento anatômico, compreensão das afecções, diagnóstico avançado, técnicas terapêuticas modernas e estratégias preventivas evidencia que a odontologia equina deve ser abordada de forma sistêmica e interdisciplinar. A literatura demonstra que a saúde oral não é isolada; seu manejo adequado influencia diretamente performance, metabolismo, comportamento e qualidade de vida, consolidando a necessidade de práticas baseadas em evidências e capacitação contínua.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A odontologia equina desempenha papel essencial na manutenção da saúde, do desempenho e do bem-estar dos cavalos, uma vez que alterações dentárias afetam a mastigação, a digestão e o comportamento alimentar. Afecções como pontas de esmalte, ganchos, rampas, diastemas, doença periodontal e reabsorções odontoclásticas requerem atenção preventiva e intervenções periódicas para restaurar a função mastigatória e prevenir complicações sistêmicas.

Os avanços tecnológicos, como radiografia, endoscopia, tomografia e métodos computadorizados, aliados à capacitação profissional e a protocolos anestésicos modernos, aumentam a precisão e a segurança dos procedimentos clínicos. A prevenção e a educação de proprietários são fundamentais para a detecção precoce de alterações e manejo adequado, contribuindo para a longevidade e bem-estar dos equinos.

Portanto, práticas clínicas integradas, que combinam diagnóstico preciso, técnicas modernas e manejo preventivo, são essenciais para preservar a saúde integral, otimizar o desempenho e garantir qualidade de vida, consolidando a odontologia equina como uma ferramenta indispensável na medicina veterinária.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. A. Dentição e odontologia equina: qual sua importância? **Blog Equinovet**, 9 out. 2020.

ARAÚJO, C. S. de. Odontologia equina. 2025. 85 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – **Centro Universitário de Patos**, Patos-PB, 2025.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BONFIM, R. A. A. do; AMORIM, A. S. de; CHAVES, H. R.; BISPO, J. L.; OLIVEIRA, L. R.; BATISTA, M. A. S.; PINHEIRO, R. G. de S.; FIGUEREDO, J. S. Principais afecções

odontológicas em equinos no Brasil: uma revisão de literatura. **Journal of Education Science and Health**, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 1–18, 12 abr. 2025. Acesso em: 26 abr. 2026.

BREGGER, M. D. K; PREUX M. de; BRÜNISHOLZ, H. P.; VEKENS, E. V. D;

SCHWEIZER, D.; KOCH, C. (2025) Cheek tooth repulsion aided by computer-assisted surgery in 16 equids. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 12, p. 01-12, 2025.

DU TOIT, N. Advances in dental management in geriatric equine patients. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 261, supl. 2, p. S114–S120, 2023.

EASLEY, J.; DIXON, P. M.; SCHUMACHER, J. Equine dentistry. 3 ed. **Edinburgh: Saunders Elsevier**, 2010.

FAUSTINO, K. da S. A importância dos cuidados odontológicos em equinos. 2022. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – **Faculdade UNINASSAU**, 2022.

GOMIERO, R. L. S. A. Saúde bucal em equinos pós-tratamento dentário. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, Fortaleza, 2025.

HAIN, A. M.; TRETOW, M.; BIENERT-ZEIT, A. Radiographic Evaluation of Equine Odontoclastic Tooth Resorption and Hypercementosis (EOTRH) in Horses Living Under Natural Conditions in Iceland. **Journal of veterinary dentistry**, 43(1), p. 29–36.

HOFFMANN, D. E.; LAW, R. R.; TURNER, T. A. Chewing cycles in horses. **American Journal of Veterinary Research, Schaumburg**, v. 73, n. 8, p. 1279–1284, 2012.

KARIKOSKI, N.; CHANG, Y. M.; MCGOWAN, C. M. Periodontal disease in horses. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, Philadelphia, 2012.

LIMA, M. G. F. A importância da odontologia equina. 2022. 16 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – **Faculdade Anhanguera de Anápolis**, Anápolis, 2022.

MAIR, T. S.; DACRE, I. Principles of equine dental disease. *In*: **Current Therapy in Equine Medicine**. 8 ed. Elsevier, 2017. p. 130–140.

NAVILLI, B. Odontologia equina: pontas excessivas de esmalte. **Ortovet**, 2017.

POLLARIS, T. Chewing pattern in horses. **Equine Veterinary Journal**, Oxford, v. 51, n. 6, p. 834–840, 2019.

REITZ, L. M. Odontologia equina: princípios anatômicos e clínicos. 2021. 120 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – **Universidade Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 2021.

SANTANA, M. C. A. Odontologia equina. **Revista Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA** v. 2, n.1, p. 19-25, 2021.

SILVA JÚNIOR, F. F. da; SILVA, B. P. e; SILVA JÚNIOR, J. I. de S.; MORAIS, R. S. M. M.

de; BANDEIRA, J. de T.; SILVA FILHO, A. B. da. Relato de caso – Avaliação e tratamento odontológico em equino campolina. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 32, p. 1–5, 2025.

SOUZA, J. P. M. de. Odontologia Equina, sua relevância para a saúde dos cavalos: Revisão de literatura. **Repositório Institucional do Unifip**, [S. l.], v. 9, n. 1, 2025.

SOUTO, E. W. de; SILVA, J. H. L. de M.; MELO, U. P. de; FERREIRA, C. Dental alterations in young Quarter Horse. **Revista Agrária Acadêmica**, v. 7, n. 1, p. 63–69, 2024.

STRAIOTO, K. A.; SILVA, L. S.; RIBEIRO, M. G. Odontologia equina. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 15, n. 27; p. 2018 171, 2018.

TEIXEIRA, S. Conheça os equipamentos para odontologia equina e sua utilização. **Cursos CPT**, 2026.

TRUE, C. K.; DOTZEL, A. R. Equine Oral Endoscopy. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, [S. l.], v. 36, n. 3, p. 433-443, dez. 2020.

VIGOUROUX, L. Advances in diagnosing equine dental disease. **The Horse**. 2024.

WHITE, S. D. Dental disorders and body condition. **Journal of Veterinary Dentistry**, Lawrence, abr./jun. 2019, v. 36, n. 2, p. 83–91, 2019.

ZADELHOFF, C. V. Computed tomography in equine dentistry. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, Raleigh, jul./ago. 2021, v. 62, n. 4, p. 413–420, 2021.

HIPOCALCEMIA EM VACAS LEITEIRAS: REVISÃO DE LITERATURA**HYPOCALCEMIA IN DAIRY COWS: A LITERATURE REVIEW**Flávia Maria da Silva¹³Thatyane Carla de Lima¹⁴**RESUMO**

A hipocalcemia em vacas leiteiras, também chamada de “febre do leite”, paresia puerperal ou síndrome da vaca caída, é uma alteração metabólica de grande relevância na bovinocultura, especialmente no período de transição, entre o pré-parto e o pós-parto, caracterizada pela redução dos níveis de cálcio (Ca) circulante no animal. Está diretamente associada ao início da lactação, quando há elevada demanda do mineral para a produção do colostro e leite, o que pode resultar na falha da homeostase mineral. Como consequência, observa-se comprometimento das funções nervosas, musculares e imunológicas, predispondo a outras enfermidades metabólicas e infecciosas, além de gerar impactos negativos na produtividade do rebanho. Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar os principais aspectos relacionados à hipocalcemia em vacas leiteiras, destacando sua atuação na homeostase do cálcio, fatores predisponentes e estratégias de controle. A metodologia adotada baseia-se em uma revisão de literatura de caráter explicativo com análise de estudos científicos publicados entre 2017 e 2025. A literatura mostra que a adequada suplementação mineral no período pós-parto, associada ao manejo

¹³ Discente o Curso de Medicina Veterinária; Centro Universitário FACOL (UNIACOL). E-mail: flavian.siva@unifacol.edu.br

¹⁴ Docente do Curso de Medicina Veterinária; Centro Universitário FACOL (UNIACOL). E-mail: thatyane.caarla@gmail.com

nutricional balanceado é fundamental para reduzir a incidência da doença. Conclui-se que a hipocalcemia permanece como um desafio significativo na produção leiteira, exigindo estratégias integradas de manejo, nutrição e acompanhamento veterinário para minimizar seus impactos.

Palavras-chave: Cálcio; homeostase; paratormônio (PTH); produção leiteira.

ABSTRACT

Hypocalcemia in dairy cows, also called milk fever, puerperal paresis, or downer cow syndrome, is a highly relevant metabolic disorder in cattle farming, especially during the transition period between pre-partum and post-partum, characterized by reduced levels of circulating calcium in the animal. It is directly associated with the onset of lactation, when there is a high demand for the mineral for colostrum and milk production, which can result in a failure of mineral homeostasis. As a consequence, impairment of nervous, muscular, and immunological functions is observed, predisposing to other metabolic and infectious diseases, in addition to generating negative impacts on herd productivity. In this context, the present study aims to analyze the main aspects related to hypocalcemia in dairy cows, highlighting its role in calcium homeostasis, predisposing factors, and control strategies. The methodology adopted is based on an explanatory literature review analyzing scientific studies published between 2017 and 2025. The results indicate that adequate mineral supplementation in the postpartum period, associated with balanced nutritional management, is fundamental to reducing the incidence of the disease. It is concluded that hypocalcemia remains a significant challenge in dairy production, requiring integrated management, nutrition, and veterinary monitoring strategies to minimize its impacts.

Keywords: Calcium; homeostasis; Parathyroid hormone (PTH); Milk production.

INTRODUÇÃO

A hipocalcemia é amplamente reconhecida como uma das principais desordens metabólicas que comprometem a saúde e a produtividade de vacas leiteiras no período de transição, que é quando ocorre a queda dos níveis de cálcio (Ca) no sangue no pré-parto e no pós-parto. A doença configura-se como importante causa de distúrbios fisiológicos, com redução do desempenho produtivo e aumento da suscetibilidade a enfermidades secundárias (Souza *et al.*, 2019).

Trata-se de uma condição caracterizada pela diminuição dos níveis de cálcio (Ca) circulante no sangue, geralmente associada ao início da lactação, quando há elevada demanda desse mineral para a produção de colostro e leite, impactando diretamente a homeostase mineral e funções essenciais como contração muscular, transmissão nervosa e resposta imune (Arechiga-Flores *et al.*, 2022).

Segundo Arechiga-Flores *et al.* (2022), durante o período do parto a vaca passa por diversas alterações metabólicas devido à elevada necessidade de nutrientes para expulsão das membranas fetais, produção de colostro e início da lactação. Nesse momento, ocorre grande demanda de cálcio pela glândula mamária, reduzindo os níveis circulantes desse mineral no sangue. Como resposta, o organismo ativa mecanismos de homeostase para manter o equilíbrio do cálcio sérico.

Quando o cálcio ionizado (iCa^{2+}) diminui, a glândula paratireoide libera o paratormônio (PTH), responsável por estimular a reabsorção de cálcio nos rins e a mobilização do mineral armazenado nos ossos. Além disso, o PTH estimula a produção da vitamina D ativa, aumentando a absorção intestinal de cálcio. Entretanto, quando esses mecanismos não conseguem responder rapidamente à elevada demanda metabólica do pós-parto, ocorre redução acentuada dos níveis séricos de cálcio, favorecendo o desenvolvimento da hipocalcemia clínica (Arechiga-Flores *et al.*, 2022).

O cálcio está presente no organismo em três formas: cálcio ionizado (iCa^{2+}), cálcio ligado às proteínas e cálcio complexado a outros compostos. Essas formas desempenham funções importantes no organismo, participando

de atividades nervosas, musculares e imunológicas. Alterações nos níveis séricos desse mineral estão relacionadas ao desenvolvimento da hipocalcemia clínica e subclínica. Além disso, a redução do cálcio pode comprometer a resposta imunológica do animal, aumentando a predisposição a enfermidades secundárias, como metrite e mastite. (Arechiga-Flores *et al.*, 2022).

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho consiste em analisar, os principais aspectos relacionados à hipocalcemia em vacas leiteiras, destacando sua atuação na homeostase do cálcio, fatores predisponentes, nutricionais e estratégias de controle.

METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão de literatura, adotando a metodologia de pesquisa bibliográfica, tendo como finalidade reunir, revisar e analisar acervos de conhecimento científico sobre hipocalcemia em vacas leiteiras. Nesse contexto, busca-se compreender os principais aspectos fisiológicos envolvidos na homeostase do cálcio, bem como os fatores que contribuem para sua desregulação no período de transição pré-parto e pós-parto.

Além disso, o estudo aborda os sinais clínicos, as estratégias de intervenção e as formas de tratamento da enfermidade, considerando seus impactos na saúde, no desempenho produtivo e no bem-estar animal.

Essa metodologia permite uma visão aprofundada da hipocalcemia, especialmente por se tratar de uma condição multifatorial que envolve interações entre aspectos metabólicos, nutricionais e fisiológicos

Realizou-se um levantamento bibliográfico em plataformas científicas, incluindo o Google Acadêmico, Scientific Electronic Library Online (SciELO). A escolha dessas plataformas justifica-se pela abrangência e relevância das publicações disponíveis, contemplando artigos científicos e, revisões de literatura relacionados à temática proposta. A busca foi realizada entre março e maio de 2026.

Foram utilizados descritores específicos e combinados, em português e inglês, com o objetivo de ampliar o alcance da busca e garantir a seleção de

estudos pertinentes. Entre os termos empregados, destacam-se: “hipocalcemia em vacas leiteiras”, “cálcio em bovinos leiteiros”, “hipocalcemia subclínica”, “hipocalcemia clínica”, “período de transição (pré-parto e pós-parto) em vacas leiteiras”, “dieta aniônica”, “pré-parto em bovinos” e “metabolismo do cálcio”. A utilização desses descritores de forma isolada e combinada possibilitou a identificação de um conjunto mais abrangente de estudos relevantes.

Como critérios de inclusão, foram considerados documentos publicados entre os anos de 2017 e 2025, garantindo a atualidade das informações, além de estudos que abordassem diretamente a hipocalcemia em vacas leiteiras, com enfoque em fisiopatologia, diagnóstico, prevenção ou tratamento. Foram excluídos, trabalhos duplicados, estudos que não apresentassem relação direta com o tema e publicações voltadas para outras espécies, sem aplicabilidade à bovinocultura leiteira.

REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Bovinocultura de leite no Brasil

O Brasil possui um rebanho bovino de cerca de 238 milhões de cabeças, incluindo bois e vacas e no cenário da bovinocultura brasileira destaca-se a produção de leite de vaca que foi estimado em 35 bilhões de litros no último ano. (IBGE, 2024).

A bovinocultura exerce papel importante na economia brasileira, contribuindo para a geração de emprego, renda e para o abastecimento de alimentos à população. O país figura entre os principais produtores mundiais de leite, sendo a atividade responsável por movimentar diversos segmentos da cadeia produtiva, desde a produção nas propriedades rurais até a industrialização e comercialização de derivados lácteos. Nesse contexto, a eficiência produtiva e a manutenção da saúde dos rebanhos constituem fatores essenciais para assegurar a sustentabilidade e a rentabilidade da atividade (Cunha *et al.*, 2021).

Em contrapartida, sabe-se que, quanto maior a produção, mais os animais são exigidos metabolicamente e mais o organismo é exigente nutricionalmente. Diante desse cenário a hipocalcemia é uma das doenças metabólicas de maior impacto na saúde das vacas, resultando na diminuição da produção do leite devido a redução acentuada na produtividade total da lactação da vaca afetada e ainda com perdas econômicas (Rossi, 2021; Silva, 2022).

3.2 Definição

A hipocalcemia é uma das principais enfermidades metabólicas que acometem vacas leiteiras durante o período de transição, fase compreendida entre as três semanas que antecedem o parto e as três semanas subsequentes (Sbaralho, 2024).

Nesse período, ocorrem intensas adaptações fisiológicas, hormonais e metabólicas necessárias para atender às exigências do terço final da gestação, do parto e do início da lactação (Fabris; Marchioro; Ramella, 2021).

Essa enfermidade manifesta-se de forma clínica ou subclínica, desencadeando uma reação em cadeia que compromete a homeostase do animal. A redução do cálcio livre circulante afeta diretamente a contratilidade muscular e a resposta imune, tornando as vacas suscetíveis a outras afecções secundárias, como retenção de placenta, metrite e deslocamento de abomaso, o que impacta negativamente a produtividade e o desempenho reprodutivo do rebanho (Silva, 2024).

Nesse sentido, a hipocalcemia é considerada uma afecção importante na bovinocultura leiteira, exigindo atenção quanto à prevenção, diagnóstico e tratamento, sendo de uma condição metabólica relevante em vacas leiteiras, especialmente no período periparto (Souza *et al.*, 2021).

3.3 Etiologia

Conforme Simões e Abuelo (2024), a fisiopatogenia da hipocalcemia em vacas leiteiras está relacionada principalmente ao aumento da demanda de cálcio no período próximo ao parto e início da lactação, no pré-parto e pós-parto.

Nesse momento, o aumento abrupto da demanda de cálcio para a produção de colostro e leite pode exceder a capacidade de mobilização óssea e absorção intestinal desse mineral pelo organismo, resultando na redução das concentrações séricas de cálcio e no desenvolvimento da hipocalcemia (Fabris; Marchioro; Ramella, 2021).

Diante dessas alterações metabólicas, torna-se importante compreender as mudanças na demanda de cálcio durante o período de transição. O Quadro 1 apresenta um resumo das exigências deste mineral e das principais estratégias nutricionais utilizadas para a prevenção da hipocalcemia.

- Quadro 1

Período	Quantidade Necessária	Utilização / Observações
Antes da prenhez (manutenção)	10–30 g/dia	Mantém funções vitais (contração muscular, termorregulação).
Durante a gestação (pré-parto)	Dieta com baixa proporção de cálcio ou diferença cátion-ânion da dieta (dcad) negativa	Estratégia preventiva: estimula mobilização óssea e melhora resposta ao PTH.
Pós-parto (início da lactação)	+10–30 g/dia adicionais	Excreção súbita para colostro e leite. Recomendado fornecer dieta com 0,9–1,0% de Ca e 0,35–0,45% Mg na matéria seca.

Fonte: Abuelo (2024).

A elevada exigência de cálcio para a produção de colostro e leite pode exceder temporariamente a capacidade do organismo em mobilizar esse mineral dos ossos e absorvê-lo pelo trato gastrointestinal. Como consequência, ocorre redução dos níveis de cálcio ionizado (iCa^{2+}) circulante no sangue, estimulando a ativação dos mecanismos responsáveis pela manutenção da homeostase mineral (Abuelo *et al.*, 2024).

Segundo Rossi *et al.*, (2021), o PTH é um polipeptídico de fator hipocalcêmico secretado pelas principais células das glândulas paratireoides. Responsável pela reabsorção do cálcio, o PTH estimula os osteoclastos, fazendo com que as células retirem o cálcio do osso e liberem na corrente

sanguínea, o que contribui para o controle homeostático de cálcio. Este hormônio se liga a receptores de membranas em células alvo como rins, intestino e ossos e age estimulando sua ação biológica, permitindo, dessa maneira, que ocorra elevação do cálcio.

O PTH atua nos rins aumentando a reabsorção de cálcio e estimulando a produção da forma ativa da vitamina D, denominada 1,25-di-hidroxivitamina D. Essa vitamina promove maior absorção intestinal de cálcio, enquanto o PTH também estimula a mobilização do mineral armazenado no tecido ósseo. Entretanto, quando esses mecanismos compensatórios não conseguem suprir rapidamente a elevada demanda metabólica do período pós-parto, ocorre redução acentuada dos níveis séricos de cálcio, favorecendo o desenvolvimento da hipocalcemia clínica ou subclínica (Rossi *et. al.*, 2021)

3.4 Fatores predisponentes

A hipocalcemia é considerada uma enfermidade multifatorial, resultante da interação de fatores individuais e ambientais que comprometem a homeostase do cálcio no período de transição das vacas leiteiras. Entre os principais fatores predisponentes, destaca-se a elevada demanda de cálcio durante o parto, especialmente em decorrência da síntese de colostro e do início da lactação. A quantidade de cálcio perdida está diretamente relacionada tanto à concentração desse mineral no leite quanto ao volume produzido, tornando as vacas de alta produção mais suscetíveis ao desenvolvimento da enfermidade (Fabris; Marchioro; Ramella, 2021; Silva, 2021).

A maior predisposição é observada em vacas de elevada produtividade leiteira, o que evidencia uma predisposição em raças taurinas puras como Holandesa e Jersey. Animais geneticamente selecionados para alta produção apresentam maiores exigências metabólicas e, conseqüentemente, maior risco de desenvolver hipocalcemia quando comparados àqueles com menor produção de leite (Matos *et al.*, 2019).

O manejo nutricional durante o período pré-parto é considerado um dos fatores mais relevantes na ocorrência, manutenção e recorrência da hipocalcemia, especialmente quando associado a um baixo escore de condição

corporal (ECC) das vacas. Dietas desbalanceadas em cálcio comprometem os mecanismos de manutenção da homeostase e aumentam a susceptibilidade dos animais à enfermidade. Nesse contexto, o uso de dietas aniônicas com diferença cátion-aniônica da dieta (DCAD) negativa no pré-parto constitui estratégia eficaz para estimular a mobilização óssea e a absorção intestinal de cálcio, reduzindo o risco da doença (Matos *et al.*, 2019).

Entre esses fatores, o manejo nutricional durante o período pré-parto é considerado um dos mais relevantes na patogênese da enfermidade, especialmente quando associado abaixo escore de condição corporal (ECC) (Silva, 2021).

A idade também influencia a ocorrência desta desordem metabólica. Segundo Matos *et al.* (2019), vacas com cinco anos ou mais apresentam maior incidência da enfermidade, sendo a predisposição mais evidente a partir da terceira lactação. Embora a hipocalcemia possa ocorrer em animais de qualquer idade, sua manifestação em vacas primíparas é considerada rara. O aumento da susceptibilidade com o avanço da idade está relacionado à redução da eficiência dos mecanismos de mobilização óssea e absorção intestinal de cálcio, além do incremento da produção leiteira observado em animais mais velhos.

3.5 Formas de apresentação da hipocalcemia

A hipocalcemia pode ocorrer na forma clínica, com aparecimento de sintomas clínicos ou na forma subclínica, quando o animal não vai demonstrar sintomas.

3.5.1 Hipocalcemia clínica

Conforme descrito por Rosse *et al.* (2021), a apresentação clínica vai variar desde pacientes assintomáticos até sintomatologia clínica severa. Na maioria das espécies acometidas, a hipocalcemia é caracterizada por tetania, contudo em bovinos é determinada por paralisia.

De acordo com Arechiga-Flores *et al.* (2022) na forma clínica da hipocalcemia ocorrem alterações momentâneas nos níveis séricos de cálcio,

podendo atingir concentrações inferiores a 5,5 mg/dL entre 48 e 72 horas após o parto. Essa redução pode ocasionar complicações metabólicas, prejuízos produtivos e econômicos ao produtor, além de aumentar o risco de morte do animal.

Em animais afetados os sinais incluem diminuição de produção leiteira (em até cerca de 15%), letargia, contração muscular involuntária, e o tônus do sistema gastrointestinal e cardiovascular são afetados, ocorrendo até a morte do animal. Os riscos de doenças pós-parto como mastite, deslocamento de abomaso, metrite ou retenção de placenta aumentam no animal (Arechiga-Flores *et al.*, 2022).

A enfermidade pode apresentar três estágios clínicos diferentes, associados ao nível sérico total de Ca, fósforo e magnésio: no estágio I pode ocorrer a forma subclínica ou moderada, no estágio II observa-se a forma clínica aguda, também conhecida como “febre do leite”, e no estágio III ocorrem os sinais clínicos graves.

Cada fase é caracterizada por sinais clínicos específicos e alterações bioquímicas, o que permite avaliar a gravidade da enfermidade e orientar o diagnóstico. O Quadro 2 sintetiza os principais sinais e parâmetros laboratoriais associados a cada estágio (Matos, 2019).

- Quadro 2

Estágio	Sinais Clínicos	Valores Bioquímicos Associados
Estágio I – Subclínico / Moderado	- Permanece em estação - Hipersensibilidade - Excitabilidade - Tremores musculares - Espasmos discretos - Ataxia - Temperatura normal	- Cálcio sérico total < 8,0 mg/dL - Cálcio ionizado < 2,2 mmol/L - Fósforo e magnésio: podem estar discretamente alterados
Estágio II – Clínico / Febre do Leite	- Incapacidade de permanecer em estação - Decúbito esternal - Depressão –anorexia - Desidratação - Temperatura corporal 36–38 °C - Extremidades frias - Taquicardia –timpanismo	- Cálcio sérico total geralmente < 7,0 mg/dL - cálcio ionizado < 2,0 mmol/L -Fósforo: frequentemente baixo - Magnésio: pode variar, mas tende à redução

	- Retenção de urina e placenta - - Pupilas dilatadas - Cabeça voltada para o flanco (em “S”)	
Estágio III – Grave / Terminal	- Coma - Flacidez muscular completa - incapacidade de responder a estímulos - Não mantém decúbito esternal - Timpanismo grave - pulso indetectável - Frequência cardíaca até 120 bpm - Evolui para o óbito	- Cálcio sérico total < 6,0 mg/dL - Cálcio ionizado < 1,8 mmol/L - Fósforo: baixo - Magnésio: baixo ou normal, dependendo da evolução

Fonte: Matos (2019).

3.5.2 Hipocalcemia subclínica (HSC)

Em conformidade com Silva (2021), apesar de já haver desequilíbrios nas concentrações de cálcio e fósforo nessa fase, os animais ainda não apresentam sintomas físicos da enfermidade, o que se torna muito perigoso pelo fato de ser comum nos rebanhos de alta produção, e no período de transição no pré-parto e pós-parto, onde as vacas são muito exigidas metabólica/nutricionalmente. Além disso, essa deficiência de Ca no organismo acarreta outras doenças e trazem muitos prejuízos para os animais e os produtores.

O intervalo de referência do cálcio sérico em vacas é de 8,5 a 11,5 mg/dL. No entanto, quando ocorre hipocalcemia subclínica, esta concentração varia entre 5,5 e 8,0 mg/dL. E quando essas concentrações estão inferiores a 2 mmol/L considera-se que a vaca apresenta hipocalcemia subclínica desde que não apresente sinais clínicos, e verificando-se apenas uma diminuição na função do músculo liso (SILVA, 2021).

De acordo com Silva (2021), somado a isso, outro fator de extrema preocupação são as doenças associadas. Animais com hipocalcemia subclínica não apresentam sinais clínicos evidentes, porém desenvolvem comprometimento da resposta imunológica, o que está relacionado à redução da funcionalidade das células monocucleares periféricas e dos neutrófilos no período de transição, uma vez que a ativação e a migração dessas células são

processos dependentes do cálcio intracelular, que atua como importante sinalizador da resposta imune (Patelli et al., 2021).

Dessa forma ocorre aumento da incidência de diversas enfermidades no período de pré e pós-parto, tais como: distocia, mastite, prolapso uterino, deslocamento de abomaso, entre outras, o que acarreta em diminuição da produção leiteira e no aumento da taxa de descarte, resultando em prejuízos econômicos para o produtor (Patelli et al., 2021).

3.6 Diagnóstico e Prevenção

3.6.1 Diagnóstico

O diagnóstico da hipocalcemia pode ser realizado com base no histórico do animal, anamnese, sinais clínicos, exame físico, mas também pode ser uma resposta ao protocolo terapêutico à base de cálcio por via intravenosa (Matos, 2019).

Na hipocalcemia clínica o diagnóstico é baseado no estado do animal durante o exame físico, sendo o decúbito nas primeiras 48 horas após o parto o sinal clínico mais comum. Além disso, pode-se realizar o diagnóstico terapêutico, no qual esse animal responde à administração de Ca intravenoso, confirmando o diagnóstico. Em casos graves, o animal apresenta falta de contração muscular, decúbito lateral, incapacidade de eructar e pode ir a óbito por doença secundária como timpanismo. Esses casos requerem intervenção imediata a fim de salvar a vida do animal (Abuelo, 2024).

Além dos sinais clínicos observados no animal, também podem ser utilizadas análises laboratoriais para a mensuração do cálcio ionizado (Cai) e do cálcio total (Cat), auxiliando no diagnóstico da hipocalcemia. Embora o Cai represente a fração biologicamente ativa, a exigência de processamento imediato e o alto custo de equipamentos portáteis validados, como o i-STAT, limitam sua aplicação prática no campo. Por outro lado, o Cat apresenta maior viabilidade logística para o monitoramento de rebanhos, visto que as amostras coletadas em tubos sem anticoagulante ou com heparina de lítio, outro anticoagulante como EDTA que podem afetar a amostra alterando os níveis de

Ca, mantêm-se estáveis por 14 dias sob refrigeração (Arechiga-Flores *et al.*, 2022).

Na hipocalcemia subclínica o animal não tem sinais clínicos e nessa condição o diagnóstico é baseado na concentração de Ca no sangue, realizando a coleta de sangue com heparina, sem EDTA. Esse tipo de exame deve ser realizado em vacas multíparas em nível de rebanho, uma vez ao mês, devido suas alta predisposição como idade, produção ou genética, para controle em fazendas, obtendo monitoramento e permitindo reajuste no manejo, se necessário (Abuelo, 2024).

3.6.2 Prevenção

O fornecimento de dietas equilibradas para diferentes categorias animais, especialmente no pré-parto e pós-parto, é fundamental para reduzir os impactos da hipocalcemia, enfermidade que pode comprometer a saúde, a produtividade e a lactação dos animais. (Cunha *et al.*, 2021).

De acordo com Rossi *et al.* (2021), o fornecimento da dieta aniônica faz com que o pH do sangue se torne mais ácido. Essa acidez estimula a ação do PTH e vitamina D causando a mobilização do cálcio dos ossos para o sangue, aumentando a absorção intestinal e reduzindo a excreção urinária de cálcio, com isso, a medição do PH urinário se torna um método barato e fácil de monitorar o equilíbrio acidobásico. É importante que o pH seja mensurado em animais que começaram a ingerir a dieta a pelo menos 5 dias e até 3 semanas, após esse período o metabolismo compensará a acidificação.

Quando há suplementação de cálcio no período pré e pós-parto, ocorre aumento da reabsorção celular do mineral no intestino, independentemente da ação do paratormônio (PTH). A suplementação oral de cálcio é uma das principais estratégias utilizadas na prevenção da hipocalcemia, sendo recomendada a administração de aproximadamente 50 g de cálcio por dose, fornecida antes do parto, no momento do parto e entre 12 e 24 horas após o nascimento do bezerro. Essa prática contribui significativamente para a redução do risco da doença em vacas leiteiras (Cunha *et al.*, 2021).

Além disso, soluções orais compostas por sais de cálcio altamente solúveis em água favorecem o aumento da concentração do mineral no lúmen intestinal, facilitando o transporte passivo através da mucosa intestinal e melhorando sua absorção pelo organismo. Dessa forma, o cálcio torna-se mais rapidamente disponível na corrente sanguínea, auxiliando na manutenção da homeostase mineral durante o período de maior exigência metabólica. O fornecimento adequado desse mineral contribui para prevenir distúrbios metabólicos, facilitar a mobilização e utilização do cálcio pelo organismo e reduzir complicações associadas à hipocalcemia. Como consequência, ocorre diminuição dos prejuízos econômicos, melhora da saúde dos animais e aumento da eficiência produtiva dos rebanhos leiteiros (Cunha *et al.*, 2021).

4 Tratamento e Intervenção

De acordo com Matos *et al.* (2019), o tratamento da hipocalcemia deve ser estabelecido com base nas manifestações clínicas apresentadas pelo animal. Para a definição de um protocolo terapêutico adequado é necessário considerar as soluções utilizadas, as concentrações de cálcio disponíveis, bem como as doses e as vias de administração do fármaco. A terapia intravenosa é considerada o tratamento de eleição nos casos agudos ou graves de hipocalcemia, especialmente quando a concentração sérica de cálcio total é inferior a 7,5 mg/dL, enquanto as vias subcutânea e oral são recomendadas como alternativas ou complementos em casos mais brandos e durante a recuperação do animal (Silva, 2021).

De acordo com Rossi *et al.* (2021), o tratamento da hipocalcemia em vacas leiteiras é realizado, prioritariamente, por meio da administração intravenosa de soluções contendo sais de cálcio, como borogluconato, cloreto e gluconato de cálcio. O gluconato e o borogluconato de cálcio são os fármacos mais empregados na terapia intravenosa devido à sua eficácia, rápida resposta clínica, menor ocorrência de reações adversas e ampla disponibilidade comercial (Silva, 2021). Soluções contendo estas formas de cálcio devem ser administradas lentamente por via intravenosa, podendo ser diluídas em soro para favorecer uma distribuição mais segura do mineral.

O borogluconato de cálcio é considerado a preparação de escolha, geralmente utilizado em concentrações de 20 a 30%, proporcionando rápida recuperação da motilidade muscular e melhora dos sinais clínicos. Porém, é importante destacar que devido ao seu potencial cardiotoxico, sua administração deve ocorrer de forma lenta, durante aproximadamente 10 a 20 minutos (Matos et al., 2019).

A dose recomendada para administração em um animal com hipocalcemia clínica varia de 50 a 100 mL de solução de borogluconato de cálcio contendo 2 g de gluconato de cálcio por mL, sendo possível aumentar a dose ou repeti-la duas a três vezes ao dia, conforme a resposta clínica do animal. Em situações que demandam maiores volumes deste mineral, recomenda-se dividir a dose entre diferentes vias de administração, incluindo a intravenosa, subcutânea e intramuscular (Matos et al., 2019).

Estima-se que entre 25% e 40% das vacas leiteiras que respondem positivamente à terapia endovenosa com gluconato de cálcio podem apresentar recidivas em até 12 a 48 horas. Para reduzir esse risco, recomenda-se a administração complementar de cálcio por via oral logo após o tratamento intravenoso, visando manter concentrações adequadas do mineral e reduzir o risco de recidivas durante o período de transição. Em situações específicas, como nos estágios iniciais da doença ou quando há dificuldade de contenção do animal, parte da dose também pode ser administrada por via subcutânea (Matos et al., 2019; Rossi et al., 2021).

Além disso, estudos apontam que vacas de alta produção respondem satisfatoriamente à suplementação com bolus de cálcio, sendo esta prática benéfica mesmo em rebanhos com baixa incidência de hipocalcemia. Contudo, a administração por esta via é contraindicada em animais com hipersensibilidade aos componentes da formulação, bloqueio cardíaco ou insuficiência renal grave (Matos, et al., 2019).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A hipocalcemia é uma importante desordem metabólica em vacas leiteiras, ocorrendo principalmente no período de transição pré-parto e pós-parto,

devido à elevada demanda de cálcio para a produção de colostro e leite. Essa enfermidade compromete a homeostase mineral do organismo, podendo causar alterações metabólicas, redução da imunidade, queda na produção leiteira e maior predisposição a doenças secundárias. Dessa forma, o manejo nutricional adequado no pré e pós-parto, associado ao monitoramento metabólico e à suplementação de cálcio, é fundamental para prevenir a doença e reduzir seus impactos sobre a saúde e produtividade dos animais. Assim, a adoção de estratégias preventivas contribui diretamente para o bem-estar animal e para a eficiência dos sistemas de produção leiteira.

REFERÊNCIAS

ARECHIGA-FLORES, C. F. *et al.*, Hypocalcemia in the dairy cow: review. **Revista Mexicana de Ciências Pecuárias**, Scielo, v. 13, n. 4, p. 1025–1040, nov. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.22319/rmcp.v13i4.5277>.

ALBANI, K. D.; SILVA, A. S. da. Dieta com restrição de cálcio ou aniônica em vacas leiteiras no pré-parto. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR, Umuarama**, v. 20, n. 2, p. 93-99, abr./jun. 2017.

ABUELO, A. Hypocalcemia in Dairy Cattle. In: Simões, J. (eds) **Encyclopedia of Livestock Medicine for Large Animal and Poultry Production**, Springer, p 1-7, nov. 2024. Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-61549-8_48.

BEREAN, D. I.; BOGDAN, L. M.; CIMPEAN, R. Subclinical hypocalcemia in dairy cows: reproductive and economic impacts on Eastern European farms. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 12, p. 01-07, jul.. 2025.

CUNHA, L. T. *et al.*, Prevention of Puerperal Hypocalcemia in dairy cows with the use of anionic diet in the prepartum. **Brazilian Journal of development**, v.7, n. 11, p. 104328-104334 nov. 2021.

FABRIS, L. H.; Marchioro, J.; Ramella, K. D. C. L. Aspectos epidemiológicos, clínicos, patológicos, diagnóstico, profilaxia e tratamento da hipocalcemia em bovinos: revisão. **PUBVET**, v. 15, n. 2, p. 1-10, fev. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (Brasil). [**Pesquisa trimestral do leite**]. ibge.gov.br, [2024]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bovinos/br> Acesso em: 16 junh. 2026.

LINKEDIN (Brasil). [**IBGE: com menos vacas e mais leite, Brasil registra maior produtividade da história**]. LINKEDIN [2025]. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/ibge-com-menos-vacas-e-mais-leite-brasil-registra-maior-np4cf>. Acesso em: 14 junh. 2026.

MATOS, E. L. S. *et al.*, Hipocalcemia em vacas leiteiras. **Cruz das Almas: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia**, p. 55, 2019. Disponível em: <http://ri.ufrb.edu.br/jspui/handle/123456789/2077>. Acesso em: dia mês ano.

PATELLI, T. H. C. *et al.*, Hipocalcemia subclínica em bovinos leiteiros e sua relação com as doenças no pós-parto. **Revista Brasileira de Buiatria**, v. 2, n. 6, p. 130-146, agost. 2021.

Rossi, M. T. *et al.*, Hipocalcemia Pós-parto Em Vacas De Leite. **Rev. Cient. Eletr. DE Med. Vet. Faef**, N.37, p. 1-20, nov, 2021.

SOUZA, R. S. *et al.*, Hipocalcemia em bovinos de leite da raça Jersey: relato de caso. In: **XXVIII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**, 28., 2019, Pelotas. *Anais...* Pelotas: UFPel, 2019. p. 1-4.

SOUZA, I. O. *et al.*, Hipocalcemia em vacas leiteiras. **Anápolis: Faculdade Metropolitana de Anápolis (FAMA)**, n. 20, p. 01-20, abr. 2025.

SILVA, A. N. Hipocalcemia em vacas leiteiras: revisão bibliográfica. **Universidade Estadual Paulista (Unesp)**, p. 1-49, 22 jul. 2021.

USO ESTRATÉGICO DO DISPOSITIVO INTRAUTERINO BOVINO (DIUB) NA FASE DE ENGORDA: REVISÃO DOS EFEITOS FISIOLÓGICOS E PRODUTIVOS

STRATEGIC USE OF THE BOVINE INTRAUTERINE DEVICE (BIUD) IN THE FINISHING PHASE: A REVIEW OF PHYSIOLOGICAL AND PRODUCTIVE EFFECTS

Gabriel Pereira Xavier¹

Juli Angélica Narváez Cancimansi²

RESUMO

A criação de bovinos no Brasil e no mundo, tem buscado estratégias que promovam maior eficiência produtiva, especialmente na fase de engorda de fêmeas destinadas ao abate. Nesse contexto, o uso do dispositivo intrauterino bovino (DIUB), esse dispositivo pode induzir alterações endógenas com características androgênicas e contribuem de forma indireta para a melhoria da eficiência produtiva dos animais em fase de engorda ou abate tem sido considerado uma alternativa de manejo voltada à supressão da atividade reprodutiva, com o objetivo de reduzir perdas energéticas associadas ao ciclo estral e melhorar o desempenho produtivo. Observou-se que a atividade estral está associada a alterações comportamentais e metabólicas que podem comprometer o ganho de peso, devido ao aumento do gasto energético e à redução do consumo alimentar. Nesse sentido, o DIUB contribui para a redução dessas manifestações, promovendo maior estabilidade fisiológica e melhor aproveitamento dos nutrientes. A interação entre hormônios reprodutivos e metabólicos também exerce influência importante no direcionamento dos nutrientes para crescimento e deposição de tecidos. No entanto, os resultados sobre o desempenho produtivo ainda são variáveis, sendo influenciados por

fatores como nutrição, manejo e ambiente. Dessa forma é possível concluir que o DIUB apresenta potencial como ferramenta de manejo, desde que associado a boas práticas produtivas. Assim, o presente trabalho teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão bibliográfica, os efeitos fisiológicos e produtivos relacionados ao uso estratégico do DIUB na fase de engorda de bovinos. A metodologia consistiu no levantamento e análise de estudos científicos sobre fisiologia reprodutiva, metabolismo energético e desempenho produtivo.

Palavras-chave: Bovinocultura; Dispositivo Intrauterino Bovino; Metabolismo Energético; Progesterona; Desempenho Produtivo.

ABSTRACT

Brazilian beef cattle production has increasingly sought strategies to improve productive efficiency, especially during the finishing phase of females intended for slaughter. In this context, the bovine intrauterine device (BIUD) has been considered a management strategy aimed at suppressing reproductive activity, with the objective of reducing energy losses associated with the estrous cycle and improving animal performance. Thus, this study aimed to analyze, through a literature review, the physiological and productive effects related to the strategic use of the BIUD during the finishing phase of cattle. The methodology consisted of a survey and analysis of scientific studies focusing on reproductive physiology, energy metabolism, and productive performance. It was observed that estrous activity is associated with behavioral and metabolic changes that may impair weight gain due to increased energy expenditure and reduced feed intake. In this sense, the use of the BIUD contributes to reducing these effects, promoting greater physiological stability and improved nutrient utilization. The interaction between reproductive and metabolic hormones also plays an important role in nutrient partitioning for growth and tissue deposition. However, results regarding productive performance remain variable and are influenced by factors such as nutrition, management, and environment. It is concluded that the BIUD has

potential as a management tool, provided it is associated with proper production practices.

Keywords: Beef Production; Bovine Intrauterine Device; Energy Metabolism; Progesterone; Productive Performance.

DATA DE SUBMISSÃO E APROVAÇÃO: 03 de Junho de 2026

1 INTRODUÇÃO

No cenário atual, observa-se uma busca constante por maior eficiência na bovinocultura, no que se refere principalmente a um maior ganho produtivo, com adoção de estratégias que otimizem o desempenho produtivo dos animais, uso de tecnologias que contribuam para o ganho de peso, melhoria da qualidade da carcaça e maior competitividade no mercado torna-se cada vez mais relevante. Estudos mostram que a produtividade bovinocultura de corte está ligada à fatores de suplementação, tecnologia para manejo de pastagem e genética, à gestão e bem-estar animal (Lopes *et al.*, 2022).

Quando se trata de fêmeas que serão destinadas principalmente para o abate, essas precisam de mecanismos específicos de engorda, completamente diferentes dos machos. Dessa maneira, é necessário adotar ferramentas de manejo específicas, relacionadas ao controle de hormônios, prenhez e do ciclo estral. Ferreira (1993) e Lynch, Barbano e Bauman (1997), observaram o quanto a fisiologia das fêmeas podem influenciar, demonstrando que as oscilações hormonais do ciclo estral podem comprometer o ganho de peso de novilhas, o que reforça a necessidade de estratégias que reduzam ou controlem a atividade reprodutiva durante o período de engorda.

Entre essas estratégias e ferramentas, o uso de dispositivo intrauterino bovino (DIUB) vem ganhando destaque como uma alternativa de manejo, atuando na modulação da atividade reprodutiva e promovendo efeitos fisiológicos que favorecem o ganho de peso. De acordo com informações técnicas, esse dispositivo pode induzir alterações endógenas com

características androgênicas e contribuem de forma indireta para a melhoria da eficiência produtiva dos animais em fase de engorda ou abate (Silva *et al.*, 2006).

O uso do DIUB, além dos efeitos fisiológicos citados acima, é aliado também a um processo de androgenização endógena, caracterizado por alterações hormonais que se aproximam de um perfil metabólico mais anabólico, esse anabolismo se refere ao estado metabólico de construção, reparo e manutenção dos tecidos, que corroboram para o ganho de massa e para engorda desses animais (Silva *et al.*, 2006).

Outro aspecto importante é que, o uso do DIUB e suas interferências no ciclo estral também está associada à redução de comportamentos relacionados ao cio, como inquietação e aumento da atividade física, fatores que podem comprometer o consumo alimentar e o ganho de peso. Dessa forma, ao promover a supressão do estro, o dispositivo intrauterino favorece melhor aproveitamento dos nutrientes ingeridos, refletindo positivamente na eficiência produtiva e no desempenho de fêmeas destinadas à engorda (Ferraz *et al.*, 2023).

Dessa maneira, é importante compreender todos os aspectos, sejam eles, fisiológicos, moleculares, bioquímicos ou produtivos quanto ao uso do DIUB. Assim, o objetivo do estudo foi avaliar o uso estratégico do dispositivo intrauterino em bovinos na fase de engorda bem como seus efeitos fisiológicos e produtivos.

2 METODOLOGIA

A metodologia utilizada nesse estudo foi uma pesquisa bibliográfica. Para isso, foi realizada uma revisão de literatura realizada nas bases de dados Scielo (*Brasil Scientific Electronic Library Online*), PubVet (*U. S. National Library of Medicine*) e Google Acadêmico. A escolha dessas fontes se deu pela ampla disponibilidade de produções científicas na área de Ciências Agrárias e Medicina Veterinária, além da facilidade de acesso a trabalhos completos, o que contribuiu para a consistência das informações analisadas.

Os artigos foram selecionados a partir de uma série de critérios de inclusão, e sua pré-seleção foi feita a partir de uma busca utilizando os

descritores: “Dispositivo Intrauterino”, “Bovinos”, “Efeitos Fisiológicos”, “Fase de engorda” e “Efeitos Produtivos”.

Para a revisão, foram considerados diversos materiais de referência, como teses, dissertações, monografias e artigos científicos completos, nos idiomas português, inglês ou espanhol, com até vinte anos de sua publicação. Esses estudos foram organizados de acordo com o tipo e a data de publicação. Após a leitura do título e do resumo dos artigos pré-selecionados foram aplicados os critérios de inclusão acima citados.

Foram excluídos da revisão artigos incompletos, artigos sem DOI ou ISSN e que não se adequaram ao tema da pesquisa. Os critérios de exclusão incluíram também os estudos que fugissem do tema principal, restando aqueles em que o assunto fosse abordado de forma a atender o esperado.

A busca foi realizada entre janeiro e março de 2026, e foram verificados 30 estudos relevantes; após a aplicação dos critérios de exclusão nove desses estudos foram descartados, restando 21 estudos para a elaboração deste trabalho.

Esse estudo, é, portanto, uma revisão bibliográfica, de natureza qualitativa, fundamentada na análise e interpretação de produções científicas relacionadas ao uso do dispositivo intrauterino bovino (DIUB) na engorda, com ênfase em seus efeitos fisiológicos e produtivos, de forma crítica, considerando sua relevância, atualidade e contribuição para a compreensão dos mecanismos envolvidos no uso do DIUB.

Durante o processo de leitura na íntegra dos estudos selecionados, foram destacados os pontos mais relevantes relacionados aos objetivos da pesquisa, com atenção especial aos aspectos fisiológicos e produtivos. Esse procedimento permitiu uma análise mais detalhada das informações, evitando interpretações superficiais e contribuindo para maior profundidade na construção do referencial teórico.

A organização do conteúdo ocorreu a partir da sistematização das informações encontradas, permitindo a construção de um referencial teórico consistente, voltado à discussão dos aspectos fisiológicos e produtivos associados à sua utilização.

Outro ponto importante que foi considerado, foi o nível de evidência dos estudos analisados, priorizando trabalhos com maior embasamento científico e

metodologias mais bem definidas. Ainda que tenham sido incluídas algumas produções de caráter acadêmico, como monografias e dissertações, buscou-se sempre confrontar essas informações com dados presentes em artigos científicos, garantindo maior confiabilidade ao conteúdo apresentado.

A interpretação dos dados foi realizada de forma descritiva e comparativa, permitindo relacionar os diferentes achados da literatura e identificar possíveis lacunas no conhecimento sobre o tema. Esse processo contribuiu para uma análise mais crítica, indo além da simples exposição dos conteúdos e buscando compreender a relevância dos resultados apresentados pelos autores.

Apesar da escassez de estudos sobre o tema, motivo este que pode ser um limitante para a composição do referencial teórico deste trabalho, foram encontradas informações relevantes na literatura e uma abrangência mais crítica e focada na qualidade das informações, que ao mesmo tempo, reforçam a relevância do tema e a importância de ser cada vez mais abordado em estudos como este.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Dispositivo intrauterino bovino e fisiologia da progesterona

O dispositivo intrauterino bovino, altera diretamente a fisiologia e o balanço hormonal e regula de maneira direta o ciclo estral da fêmea. Os hormônios nesse caso, apresentam papel crucial, principalmente a progesterona, isso porque a progesterona, se destaca como um dos principais hormônios envolvidos no controle da atividade reprodutiva, exercendo papel fundamental na modulação do eixo hipotálamo-hipófise-ovário. Sua atuação está diretamente relacionada à inibição da liberação de gonadotrofinas, principalmente o hormônio luteinizante (LH), o que interfere no crescimento folicular e na ocorrência da ovulação, e o DIUB atua na regulação dos níveis de progesterona (Gasseferth *et al.*, 2023).

Para entender como funciona esse dispositivo, bem como sua regulação, é necessário conhecer o dispositivo e como ele é introduzido em cada corno uterino, como mostrado na figura abaixo:

Figura 1 - A- Curral com fêmeas bovinas aguardando o manejo para colocação do dispositivo intrauterino bovino (DIUB); B- Aplicador de DIUB e os DIUBs; C- Demonstração do DIUB que será introduzido em cada corno uterino.



Fonte: Santos (2022).

Observamos acima uma imagem que demonstra o DIUB, utilizado principalmente para fins reprodutivos, como controle do ciclo estral ou suporte em protocolos hormonais. Trata-se de um dispositivo geralmente confeccionado em material plástico flexível, com formato adaptado à anatomia uterina da vaca, permitindo sua permanência no interior do útero sem causar lesões (Santos, 2022).

A introdução do DIUB é realizada por via transcervical, com o auxílio de um aplicador específico, após adequada contenção do animal e higienização da região perineal. O profissional realiza a palpação retal para guiar o posicionamento correto no útero, atravessando o canal cervical com cuidado para evitar traumas. Uma vez posicionado, o dispositivo permanece no lúmen uterino, exercendo seu efeito de forma local (Santos, 2022).

É necessário também entender o papel da progesterona no organismo para entender sua relação com o DIUB. Esse hormônio é produzido em sua maioria pelo corpo lúteo, uma estrutura transitória formada após a ovulação, cuja

função é manter condições adequadas no útero para uma possível gestação. Promovendo alterações no endométrio, tornando-o mais receptivo, além de atuar no controle endócrino do ciclo estral. Sua presença em níveis elevados caracteriza a fase lútea, que é o período em que ocorre redução da atividade folicular e supressão do estro (Fank, 2025).

O corpo lúteo é o responsável pela secreção de progesterona, especialmente durante a primeira metade da gestação, período em que a placenta ainda não é funcional para essa finalidade nos bovinos (Fank, 2025). O controle da dinâmica folicular por meio da progesterona, tem sido amplamente explorado em protocolos reprodutivos, especialmente com o uso de dispositivos de liberação controlada desse hormônio e anatomia uterina da vaca, permitindo sua permanência no interior do útero sem causar lesões (Santos, 2022).

Em todo ciclo estral, a progesterona exerce um importante efeito de retroalimentação negativa sobre o sistema nervoso central, reduzindo a frequência de pulsos de LH e, conseqüentemente, impedindo a maturação final dos folículos ovarianos. Esse mecanismo explica por que níveis elevados desse hormônio estão associados à ausência de cio, enquanto sua queda permite o aumento do estradiol e a manifestação do estro (Gasseferth *et al.*, 2023).

Os efeitos da progesterona atravessam a sua ação sobre a reprodução, essa regulação hormonal mediada pela progesterona também apresenta reflexos importantes sobre o metabolismo e o desempenho produtivo. O metabolismo energético é bastante modificado frente a ação da progesterona, pois a supressão do estro reduz o gasto energético associado ao comportamento sexual, como inquietação e aumento da atividade física, favorecendo maior estabilidade fisiológica e melhor aproveitamento dos nutrientes ingeridos (Gabriel Filho *et al.*, 2023). Sendo assim, essa alteração do ciclo estral que envolve a progesterona tem sido amplamente explorada em protocolos reprodutivos, especialmente com o uso de dispositivos de liberação controlada desse hormônio anatomia uterina da vaca, permitindo sua permanência no interior do útero sem causar lesões (Santos, 2022).

Além disso, há uma relação entre a progesterona e os processos de luteólise, que são responsáveis pela regressão do corpo lúteo ao final do ciclo estral. Esse processo está ligado a redução das concentrações plasmáticas de progesterona, mediada principalmente pela ação da prostaglandina F2 α ,

permitindo o reinício de uma nova onda folicular. A compreensão desses mecanismos é essencial para interpretar como intervenções no sistema reprodutivo podem alterar a fisiologia hormonal dos bovinos (Trevisol *et al.*, 2013).

Dessa forma, a utilização do DIUB pode ser utilizada como uma potente ferramenta, a qual ocorre dentro de uma lógica semelhante de modulação da atividade reprodutiva, ainda que seu mecanismo de ação não esteja completamente elucidado. A presença do dispositivo no útero promove alterações locais que interferem na fertilidade e na dinâmica reprodutiva, podendo reduzir a ocorrência de prenhez e influenciar indiretamente o equilíbrio hormonal do animal (Silva; Moraes, 2023).

3.2 Progesterona e metabolismo energético em bovinos

Está bem elucidado na literatura científica que a progesterona desempenha papel central na regulação da fisiologia reprodutiva dos bovinos, sendo esse hormônio diretamente responsável pela manutenção da fase lútea e pela preparação do ambiente uterino para a gestação. A produção da progesterona acontece principalmente no corpo lúteo, estrutura temporária formada após a ovulação, e suas concentrações plasmáticas variam ao longo do ciclo estral. Além de sua função reprodutiva clássica, esse hormônio apresenta influência significativa sobre diferentes processos metabólicos, o que reforça sua importância não apenas na fertilidade, mas também na eficiência produtiva dos animais (Nascimento *et al.*, 2013).

No que se refere ao metabolismo energético, levando em consideração a parte endócrina, a progesterona atua modulando o eixo hipotálamo-hipófise-ovário, exercendo efeito inibitório sobre a liberação de hormônios gonadotróficos, especialmente o LH. A ação da progesterona atua na redução da atividade folicular e na supressão da ovulação durante a fase lútea. Esse controle hormonal garante estabilidade fisiológica ao organismo, evitando oscilações bruscas no metabolismo associadas ao ciclo estral. Dessa maneira, o equilíbrio hormonal promovido pela progesterona contribui indiretamente para a manutenção do estado energético do animal (Gasseferth *et al.*, 2023).

Existe uma relação intrínseca entre progesterona e metabolismo energético bovino, e essa relação está diretamente associada ao estado nutricional dos animais. Em condições de balanço energético negativo, observa-se mobilização de reservas corporais e aumento da produção de corpos cetônicos, o que pode comprometer o desempenho produtivo e a estabilidade fisiológica dos animais. Além disso, alterações no estado energético influenciam a produção de hormônios metabólicos, como insulina e IGF-1, que exercem papel importante na regulação da função ovariana. A redução desses hormônios pode afetar a atividade reprodutiva, incluindo a diminuição das concentrações de progesterona circulante, impactando diretamente a eficiência reprodutiva (Andrade *et al.*, 2006).

Outro ponto a ser analisado é referente à dinâmica de regressão do corpo lúteo, conhecida como luteólise, processo marcado pela rápida redução das concentrações de progesterona. Esse evento é desencadeado principalmente pela liberação de prostaglandina F2 α e está associado à retomada da atividade folicular. A queda nos níveis de progesterona promove alterações fisiológicas significativas, incluindo mudanças no metabolismo e no comportamento dos animais, evidenciando a forte ligação entre o sistema endócrino e o metabolismo energético (Trevisol *et al.*, 2013).

Quando se pensa no cenário de sistemas de produção, especialmente na bovinocultura de corte, a modulação da progesterona pode impactar diretamente o desempenho produtivo. A estabilidade hormonal proporcionada por níveis adequados desse hormônio contribui para a redução do estresse fisiológico e comportamental associado ao estro, favorecendo maior consumo alimentar e melhor aproveitamento energético. Assim, estratégias que interferem no equilíbrio hormonal, direta ou indiretamente, tendem a influenciar o metabolismo e, consequentemente, o desempenho dos animais (Gasseferth *et al.*, 2023).

Por isso, fica evidente que a progesterona não atua isoladamente na reprodução, mas sim integra um complexo sistema de regulação que envolve nutrição, metabolismo e atividade ovariana. A compreensão dessa interação é fundamental para o desenvolvimento de estratégias de manejo que visem não apenas a eficiência reprodutiva, mas também a maximização do desempenho produtivo em bovinos de corte e leite. Nesse contexto, o uso do DIUB atua como uma alternativa de manejo voltada à modulação da atividade reprodutiva,

especialmente em fêmeas destinadas à engorda. Mesmo que, seu mecanismo de ação ainda não esteja completamente observado e exemplificado, estudos indicam que sua presença no útero pode interferir na dinâmica reprodutiva e, conseqüentemente, no equilíbrio hormonal dos animais (Silva; Moraes, 2023).

Ainda que, o DIUB não se comporte como um mecanismo hormonal direto, como ocorre com dispositivos à base de progesterona, a modulação do ambiente uterino e a interferência na fisiologia reprodutiva podem desencadear respostas sistêmicas que impactam o balanço energético dos animais. Essa interação reforça a complexidade dos mecanismos envolvidos e a necessidade de interpretação integrada entre fisiologia reprodutiva e metabolismo (Trevisol *et al.*, 2013).

O metabolismo energético em bovinos está diretamente relacionado à eficiência de utilização dos nutrientes, sendo um dos principais determinantes do desempenho produtivo. Animais com melhor eficiência alimentar apresentam diferenças no metabolismo dos tecidos, incluindo maior capacidade de aproveitamento dos substratos energéticos e menor produção de metabólitos associados ao estresse. Essas variações provocam as adaptações fisiológicas que permitem melhor conversão alimentar e maior ganho de peso, evidenciando a importância do metabolismo energético na produtividade dos sistemas de criação (Santana *et al.*, 2011).

Para entender melhor sobre o metabolismo energético em bovinos e o papel não só da progesterona, mas também dos outros hormônios, é necessário saber que o metabolismo energético em bovinos é regulado por uma complexa interação entre hormônios, sendo a insulina, o glucagon e o cortisol fundamentais nesse processo. A disponibilidade de energia determina a ativação de diferentes vias metabólicas, como gliconeogênese, lipólise e proteólise, especialmente em situações de restrição alimentar. Esses mecanismos garantem a manutenção das funções vitais, ao mesmo tempo em que influenciam diretamente o desempenho produtivo e a condição corporal dos animais (Silva; Moraes, 2023).

Ao falar de gliconeogênese, metabolismo lipídico e hormônios, que regulam o metabolismo energético, principalmente, existe um órgão que é o grande responsável pela regulação do metabolismo energético, não só de bovinos, mas de grande parte dos mamíferos também: o fígado. Este órgão

desempenha papel crucial na regulação do metabolismo energético em bovinos, sendo responsável por processos como gliconeogênese, metabolismo lipídico e catabolismo hormonal. O estado energético pode influenciar diretamente a metabolização da progesterona, uma vez que alterações no metabolismo hepático modificam a atividade de enzimas responsáveis por sua degradação. Dessa maneira, existe uma conexão direta entre nutrição, metabolismo energético e regulação hormonal (Silva; Moraes, 2023).

3.3 Hormônios esteroides e desempenho produtivo na engorda

Os hormônios esteroides desempenham papel crucial na engorda dos animais, e consistem na melhora do desempenho produtivo na bovinocultura. Esses hormônios exercem papel fundamental na regulação do metabolismo e no desempenho produtivo desses animais, principalmente aqueles em fase de engorda. Entre eles, se destacam os estrogênios, andrógenos e progestagênios, que atuam diretamente na modulação do crescimento corporal, na deposição de tecidos e na eficiência alimentar. Esses hormônios são sintetizados a partir do colesterol e apresentam capacidade de atravessar membranas celulares, atuando diretamente na regulação da expressão gênica, o que explica seus efeitos duradouros sobre o metabolismo e o desenvolvimento dos animais (Sartori *et al.*, 2010).

Os andrógenos, exemplo, a testosterona, estão associados ao aumento da síntese de proteínas e ao desenvolvimento muscular, sendo reconhecidos por sua ação anabólica. Em bovinos de corte, esses hormônios contribuem para maior deposição de massa magra e melhor conversão alimentar, fatores essenciais para o desempenho produtivo na fase de terminação. Além disso, a presença de andrógenos está relacionada à redução da deposição de gordura em fases iniciais, favorecendo um crescimento mais eficiente (Santos, 2012).

Diferente dos andrógenos, os estrogênios, por sua vez, desempenham papel importante na regulação do crescimento e do metabolismo energético, mesmo sendo eles tradicionalmente associados à reprodução. Esses hormônios podem aumentar a retenção de nitrogênio e melhorar a eficiência alimentar, contribuindo para maior ganho de peso. Esse efeito está relacionado à interação

com o eixo GH–IGF-1, estimulando o crescimento corporal e o aproveitamento dos nutrientes (Forbes, 2017).

Nesse cenário a progesterona, embora seja associada à função reprodutiva, também apresenta outros efeitos sobre o desempenho produtivo. A ação da progesterona na estabilização hormonal e na redução das variações do ciclo estral contribui para menor gasto energético com atividades não produtivas, como comportamento de cio. Essa condição favorece maior ingestão alimentar e melhor aproveitamento energético, refletindo positivamente no ganho de peso dos animais (Gasseferth *et al.*, 2023).

Embora esses hormônios tenham ações importantes de forma isolada, é importante lembrar e observar que o desempenho produtivo na engorda resulta da interação entre diferentes sistemas fisiológicos. Os hormônios esteroides atuam de forma integrada com hormônios metabólicos, como insulina e IGF-1, regulando processos como síntese proteica, lipogênese e mobilização de reservas energéticas. Essa integração permite que o animal ajuste seu metabolismo de acordo com as condições nutricionais e ambientais, otimizando o ganho de peso e a eficiência alimentar (Oliveira Costa *et al.*, 2018).

Nesses sistemas de produção, principalmente na fase de engorda, a manipulação da atividade hormonal tem sido utilizada como estratégia para melhorar o desempenho produtivo, especialmente por meio do uso de tecnologias que influenciam o equilíbrio endócrino dos animais. Embora existam diferentes abordagens, o princípio básico consiste em favorecer um ambiente fisiológico mais estável e anabólico, reduzindo perdas energéticas e direcionando nutrientes para o crescimento e deposição de tecidos. Essa lógica é fundamental para compreender o impacto dos hormônios esteroides na engorda de bovinos (Sartori *et al.*, 2010; Santos, 2012).

Dessa maneira, podemos entender que os hormônios esteroides desempenham papel central na determinação do desempenho produtivo dos bovinos, atuando tanto na regulação do crescimento quanto na eficiência metabólica. Uma forma de determinar o papel desses mecanismos é essencial para o desenvolvimento de estratégias de manejo que visem otimizar a produção de carne, especialmente em sistemas intensivos, nos quais a eficiência alimentar e o ganho de peso são determinantes para a viabilidade econômica da atividade.

3.4 Potenciais implicações do DIUB na fase de engorda

O uso do DIUB pode apresentar potenciais implicações, principalmente, na fase de engorda. A utilização desse dispositivo intrauterino bovino na fase de engorda tem sido estudada como uma alternativa de manejo voltada à melhoria do desempenho produtivo de fêmeas destinadas ao abate. Se abordar esse cenário, a principal justificativa para o uso do DIUB está relacionada à necessidade de suprimir a atividade reprodutiva, uma vez que a ocorrência de cio e prenhez pode comprometer o ganho de peso e a eficiência do sistema produtivo. Estudos demonstram que a presença do dispositivo intrauterino pode interferir na dinâmica reprodutiva, contribuindo para a redução da atividade estral (Silva; Moraes, 2023).

A supressão do estro provocada pelo uso do DIUB, apresenta implicações diretas sobre o comportamento e o metabolismo dos animais. Estudos já mostraram que fêmeas no cio tendem a apresentar maior inquietação, redução do consumo alimentar e aumento da atividade física, fatores que elevam o gasto energético e reduzem a eficiência produtiva. Nesse sentido estratégias que minimizam essas manifestações comportamentais contribuem para um ambiente fisiológico mais estável, favorecendo o aproveitamento dos nutrientes ingeridos (Silva *et al.*, 2006).

Outro importante destaque é sobre o impacto do DIUB frente ao ganho de peso e as características de carcaça. Em estudo conduzido com fêmeas da raça Nelore, observou-se que a utilização do dispositivo intrauterino não apresentou diferença significativa no ganho de peso quando comparada ao grupo controle, indicando que seus efeitos podem variar de acordo com as condições de manejo e nutrição (Diskin; Morris., 2008).

Em outros estudos, os resultados experimentais também apontam para o uso do DIUB para favorecer determinados parâmetros produtivos, que estão relacionados à deposição de gordura. Com vacas Nelore, foi verificado o aumento significativo na espessura de gordura subcutânea nos animais implantados, mesmo sem diferença estatística no ganho de peso total, sugerindo influência do dispositivo sobre a composição corporal (Vera *et al.*, 2013).

Uma possível influência do DIUB na fase de engorda, se dá sobre a deposição de tecidos e está relacionada à modulação indireta do metabolismo

energético. Ao reduzir a atividade reprodutiva, há menor demanda energética associada ao ciclo estral, permitindo maior direcionamento de nutrientes para processos produtivos, como deposição de gordura e crescimento corporal. Esse redirecionamento energético é um dos principais fundamentos que justificam o uso de técnicas de controle reprodutivo em sistemas de engorda (Silva; Moraes, 2023).

O DIUB também apresenta implicações importantes no aspecto sanitário e reprodutivo. A utilização do dispositivo permite evitar prenhez indesejadas em fêmeas destinadas ao abate, reduzindo perdas econômicas e melhorando a padronização dos lotes. Esse aspecto é particularmente relevante em sistemas extensivos, nos quais o controle reprodutivo individual é mais limitado (Silva *et al.*, 2006).

Todavia, é importante destacar que os resultados relacionados ao uso do DIUB não são totalmente consistentes entre os diferentes estudos disponíveis. Enquanto alguns trabalhos apontam os benefícios relacionados ao desempenho produtivo, outros não identificam diferenças significativas entre animais tratados e não tratados (Diskin; Morris, 2008). Essa variação pode estar associada a fatores como idade dos animais, condição corporal, manejo alimentar e ambiente de criação, evidenciando a necessidade de interpretação criteriosa dos resultados (Diskin; Morris, 2008).

Ainda sobre o mecanismo de ação do DIUB e suas principais implicações, mesmo que estas ainda não estejam completamente esclarecidas na literatura científica, existem hipóteses de que seu mecanismo de ação e suas implicações estão relacionadas à androgenização endógena e à modulação do ambiente uterino, porém não há consenso sobre como essas alterações se traduzem em respostas produtivas. Essa lacuna reforça a necessidade de novos estudos que aprofundem a compreensão dos efeitos fisiológicos do dispositivo (Silva *et al.*, 2006).

Quando se fala sobre a eficiência produtiva em sistemas de engorda, essa caracterização está diretamente relacionada à capacidade do animal em direcionar energia para o crescimento e deposição de tecidos. Nesse sentido, intervenções que reduzem atividades fisiológicas não produtivas, como a reprodução, podem favorecer o desempenho. Estudos sobre o comportamento de ingestão alimentar e o metabolismo de bovinos indicam que a estabilidade

fisiológica contribui para maior consumo de matéria seca e melhor conversão alimentar, fatores essenciais para o ganho de peso (NRC, 2016)

Outro fator que merece atenção e também deve ser considerada ao avaliar o uso do DIUB, é a relação entre comportamento animal e desempenho produtivo. Fêmeas em atividade estral apresentam alterações comportamentais significativas, como maior locomoção, vocalização e redução no tempo de alimentação. Esses fatores podem resultar em menor ingestão de nutrientes e aumento do gasto energético, prejudicando o desempenho. Assim, estratégias que reduzem essas manifestações tendem a melhorar a eficiência produtiva dos animais em fase de terminação (Ferreira *et al.*, 2017).

Existe também uma interação entre metabolismo energético e deposição de tecidos corporais. O ganho de peso em bovinos não depende apenas da quantidade de alimento ingerido, mas também da forma como os nutrientes são metabolizados e direcionados para diferentes tecidos. Em condições de menor estresse fisiológico, observa-se maior eficiência na deposição de gordura e proteína, o que pode influenciar diretamente o rendimento de carcaça (Owens *et al.*, 1995).

A deposição de gordura subcutânea, está frequentemente associada ao acabamento de carcaça, sendo influenciada por fatores hormonais e metabólicos. Estudos indicam que alterações no equilíbrio endócrino podem favorecer a lipogênese, especialmente em fases finais de engorda. Nesse cenário, a redução da atividade reprodutiva pode contribuir para maior deposição de gordura, uma vez que há menor competição energética entre funções fisiológicas (Berg; Butterfield, 1976).

Além dos aspectos produtivos, a utilização de estratégias de controle reprodutivo, como o DIUB, pode contribuir para maior uniformidade dos animais. A ocorrência de prenhez em fêmeas destinadas ao abate resulta em variações no desempenho e na composição corporal, dificultando a padronização da produção. Por isso, a prevenção da gestação representa um fator importante para melhorar a previsibilidade dos resultados produtivos, auxiliando na melhora da produção e da engorda (Restle *et al.*, 2000).

Bovinos em condições de maior estabilidade hormonal tendem a apresentar padrão alimentar mais regular, com menor variação na ingestão diária. Essa constância no consumo está associada a melhor eficiência digestiva

e maior aproveitamento dos nutrientes, refletindo positivamente no ganho de peso (Forbes, 2007).

A interação entre nutrição e sistema endócrino também desempenha papel importante no desempenho produtivo. Hormônios metabólicos, como insulina e IGF-1, atuam de forma integrada com os hormônios reprodutivos, e regulam o crescimento e a deposição de tecidos. Alterações nesse equilíbrio podem impactar diretamente a eficiência produtiva, evidenciando a importância do controle fisiológico em sistemas de engorda (Butler, 2000).

Por isso, é importante considerar que o uso do DIUB deve ser avaliado dentro de um contexto mais amplo de manejo, para bovinos em fase de engorda, principalmente na melhoria da produtividade. Sabendo que fatores como nutrição, genética, ambiente e sanidade exercem influência significativa sobre o desempenho produtivo, podendo potencializar ou limitar os efeitos do dispositivo. Assim, sua utilização deve ser associada a boas práticas de manejo, visando maximizar os resultados obtidos na fase de terminação (NRC, 2016).

Dessa maneira, a relação entre metabolismo energético e sistema endócrino se mostra determinante para o desempenho na fase de terminação. Foi possível perceber a interação entre hormônios reprodutivos, como a progesterona, e hormônios metabólicos, como insulina e IGF-1, e que estes influenciam diretamente o direcionamento dos nutrientes no organismo, impactando processos como deposição de gordura, crescimento muscular e eficiência alimentar (Forbes, 2007).

4 CONCLUSÃO

Dessa forma, qualquer estratégia que interfira nesse equilíbrio, como o uso do DIUB, deve ser analisada de maneira integrada, considerando não apenas seus efeitos isolados, mas o conjunto de respostas fisiológicas desencadeadas. No que se refere aos resultados produtivos, observa-se que os efeitos do DIUB ainda apresentam variação entre os estudos disponíveis. Enquanto alguns trabalhos indicam possíveis benefícios, como melhora no acabamento de carcaça e maior estabilidade comportamental, outros não demonstram diferenças significativas em parâmetros como ganho de peso. Essa

inconsistência evidencia que o desempenho produtivo não depende exclusivamente do uso do dispositivo, mas também de fatores como nutrição, manejo, genética e condições ambientais, que podem potencializar ou limitar seus efeitos.

Apesar de sua utilização prática em alguns sistemas de produção, ainda há lacunas importantes na literatura quanto aos processos fisiológicos envolvidos, especialmente no que se refere à sua influência sobre o metabolismo e o sistema endócrino. Essa limitação reforça a importância de novos estudos que tragam maior embasamento científico e permitam melhor compreensão dos seus efeitos a longo prazo, por isso fica ainda mais evidente a importância desse estudo.

Nesse cenário, as implicações do DIUB na fase de engorda devem ser analisadas de maneira integrada, considerando tanto os aspectos fisiológicos quanto os produtivos. A redução da atividade reprodutiva, associada à possível melhora na eficiência energética, representa um potencial benefício para sistemas de produção de carne. No entanto, a variabilidade dos resultados indica que seu uso deve ser avaliado de acordo com as condições específicas de cada sistema de produção.

5CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise apresentada nesta revisão de literatura demonstra a importância de entender e compreender todas as características e aspectos fisiológicos e produtivos relacionados ao uso do dispositivo intrauterino bovino (DIUB) na fase de engorda. Esta compreensão permite entender que sua aplicação está diretamente associada à modulação da atividade reprodutiva das fêmeas, com reflexos sobre o metabolismo energético e o desempenho produtivo.

Ao longo desta revisão, ficou evidente que a redução da manifestação do estro representa um dos principais pontos de interesse, uma vez que contribui para a diminuição do gasto energético com atividades não produtivas e favorece maior estabilidade fisiológica dos animais.

Dessa forma, podemos chegar à conclusão de que o DIUB, pode ser considerado uma ferramenta de manejo com potencial de aplicação na bovinocultura de corte, especialmente em sistemas que buscam maior controle

reprodutivo e eficiência na fase de engorda. No entanto, sua utilização deve ser realizada de forma criteriosa, sempre associada a boas práticas de manejo nutricional e sanitário, além de considerar as particularidades de cada sistema produtivo.

Por fim, é importante destacar que a compreensão integrada entre fisiologia reprodutiva, metabolismo energético e desempenho produtivo, é fundamental para a adoção de estratégias mais eficientes na produção de bovinos de corte. O avanço do conhecimento nessa área não apenas contribui para a melhoria dos índices produtivos, mas também para o desenvolvimento de sistemas mais sustentáveis e tecnicamente embasados, alinhados às exigências atuais da pecuária.

6 REFERÊNCIAS

ANDRADE, P. C. et al. Efeito do IGF-1 sobre características de crescimento em bovinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GENÉTICA, 52., set. 2006, Foz do Iguaçu. *Anais [...]*. Brasília: Sociedade Brasileira de Genética, 2006. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/897163>. Acesso em: 28 abr. 2026.

BERG, R. T.; BUTTERFIELD, R. M. *New concepts of cattle growth*. Sydney: Sydney University Press, 1976.

BUTLER, W. R. Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle. *Animal Reproduction Science*, Amsterdam, v. 60–61, n. 1, p. 449–457, jul. 2000. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037843200000131>. Acesso em: 28 abr. 2026.

DISKIN, M. G.; MORRIS, D. G. Embryonic and early foetal losses in cattle and other ruminants. *Reproduction in Domestic Animals*, Oxford, v. 43, n. 2, p. 260–267, jun. 2008. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1439-0531.2008.01171>. Acesso em: 28 abr. 2026.

FANK, L. L. Aspectos fisiológicos do corpo lúteo bovino: uma revisão de literatura. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina

- Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2025. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/292716>. Acesso em: 28 abr. 2026.
- FERRAZ, M. V. C. et al. Effect of growth rates on hormonal and pubertal status in Nellore heifers early weaned. *Tropical Animal Health and Production*, Cham, v. 55, n. 3, p. 1–13, maio 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11250-023-03588-2>. Acesso em: 28 abr. 2026.
- FERREIRA, A. M. Nutrição e atividade ovariana em bovinos: uma revisão. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 28, n. 9, p. 1077–1093, set. 1993. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/591025>. Acesso em: 28 abr. 2026.
- FERREIRA, E. M. et al. Comportamento ingestivo de bovinos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 46, n. 4, p. 321–330, abr. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/>. Acesso em: 28 abr. 2026.
- FORBES, J. M. *Voluntary food intake and diet selection in farm animals*. 2. ed. Wallingford: CAB International, 2007.
- GABRIEL FILHO, E. J. et al. Bovine digital dermatitis: clinical and economic aspects. *Pubvet*, Maringá, v. 17, n. 7, p. 1–8, jul. 2023. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/3210>. Acesso em: 28 abr. 2026.
- GASSEFERTH, G. et al. Effect of recombinant bovine somatotropin on reproductive efficiency of beef cows. *Reproduction in Domestic Animals*, Oxford, v. 58, n. 12, p. 1654–1661, dez. 2023.
- LOPES, L. B. et al. Influence of silvopastoral systems on gastrointestinal nematode infection and immune response of Nellore heifers under tropical conditions. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v. 309, p. 1–7, out. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2022.109765>. Acesso em: 28 abr. 2026.
- LYNCH, J. M.; BARBANO, D. M.; BAUMAN, D. E. Effect of a prolonged-release formulation of bovine somatotropin (bST) on milk production and metabolism in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 80, n. 9, p. 2293–2303, set. 1997. Disponível em: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)76168-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)76168-8). Acesso em: 28 abr. 2026.
- NASCIMENTO, A. B. et al. Produção e metabolismo da progesterona e seu papel antes, durante e depois da inseminação artificial influenciando a fertilidade de

vacas leiteiras de alta produção. *Acta Scientiae Veterinariae*, Porto Alegre, v. 41, n. 1, p. 1–12, jan. 2013.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient requirements of beef cattle*. 8. ed. Washington, DC: National Academies Press, 2016. Disponível em: <https://nap.nationalacademies.org/catalog/19014>. Acesso em: 28 abr. 2026.

OLIVEIRA COSTA, F. et al. Expressão do comportamento de proteção materna em bovinos: uma revisão. *Revista Acadêmica Ciência Animal*, Curitiba, v. 16, n. 1, p. 1–10, ago. 2018.

OWENS, F. N. et al. Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 73, n. 10, p. 3152–3172, out. 1995. Disponível em: <https://academic.oup.com/jas/article/73/10/3152>. Acesso em: 28 abr. 2026.

RESTLE, J. et al. Desempenho e características de carcaça de bovinos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1812–1820, nov. 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/>. Acesso em: 28 abr. 2026.

SANTANA, M. H. A. et al. Diferenças no metabolismo de bovinos de corte com eficiência alimentar divergente. *Pubvet*, Maringá, v. 5, n. 12, p. 1–9, mar. 2011. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/2304>. Acesso em: 28 abr. 2026.

SANTOS, V. de O. Principais alterações encontradas em exames andrológicos de bovinos com aptidão para corte, no estado de Alagoas. 2022. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, 2022.

SARTORI, R. et al. Metabolic and endocrine differences between *Bos taurus* and *Bos indicus* females. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 88, suppl. 13, p. E155–E163, dez. 2010. Disponível em: https://academic.oup.com/jas/article/88/13_suppl/E155. Acesso em: 28 abr. 2026.

SILVA, G. J.; MORAES, G. P. Efeito do dispositivo intrauterino (DIU) em matrizes Nelore submetidas à engorda. In: CONGRESSO DE MEIO AMBIENTE DO UNIPAM, 2023, Patos de Minas. *Anais [...]*. Patos de Minas: UNIPAM, 2023. Disponível em: <https://anais.unipam.edu.br/index.php/comeia/article/view/3816>. Acesso em: 28 abr. 2026.

SILVA, H. L. et al. Efeitos da utilização do dispositivo intra-uterino (DIU) sobre o ganho de peso e o rendimento de carcaça de novilhas Nelore destinadas ao abate. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v. 7, n. 3, p. 245–252, set. 2006. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/355>. Acesso em: 28 abr. 2026.

TREVISOL, E. et al. Luteólise em bovinos: revisão. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v. 37, n. 2, p. 140–150, abr. 2013. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/141294>. Acesso em: 28 abr. 2026.

VERA, J. H. S. et al. Ganho de peso e acabamento de carcaça em vacas Nelore implantadas com dispositivo intrauterino bovino (DIUB). *Ciência Agrária e Saúde*, v. 9, n. 2, p. 45–53, jul. 2013. Disponível em: https://www.fea.br/wp-content/uploads/2020/09/Vol9_2013.pdf. Acesso em: 28 abr. 2026.

BENEFÍCIOS E RISCOS DA CASTRAÇÃO DE CÃES SOB A PERSPECTIVA DA SAÚDE ANIMAL: REVISÃO DE LITERATURA

BENEFITS AND RISKS OF DOG CASTRATION FROM AN ANIMAL HEALTH PERSPECTIVE: LITERATURE REVIEW

Gustavo Rodrigues Machado¹⁵

Juli Angélica Narváez Cancimansi²

RESUMO

A castração de cães é um dos procedimentos cirúrgicos mais realizados na medicina veterinária contemporânea, sendo indicada não apenas para o controle populacional, mas também na prevenção e tratamento de enfermidades reprodutivas e no manejo comportamental. Além dos benefícios clínicos individuais, a esterilização cirúrgica possui relevante papel na saúde pública, diante do aumento da população de animais errantes e dos impactos sociais, ambientais e sanitários, inserindo-se no conceito de Saúde Única. Sob a perspectiva da saúde animal, destacam-se benefícios como a redução da incidência de tumores mamários e piometra em fêmeas, principalmente quando realizada precocemente, bem como a diminuição de tumores testiculares e afecções prostáticas em machos, favorecendo a qualidade de vida e o bem-estar. Ademais, o procedimento contribui para a redução de comportamentos indesejáveis, como fugas, agressividade e brigas, diminuindo traumas e a disseminação de enfermidades, incluindo o tumor venéreo transmissível, além de possível aumento da longevidade. Entretanto, a castração não está isenta de riscos, sendo associada à maior predisposição à obesidade, incontinência urinária, especialmente em fêmeas, e possíveis relações com neoplasias e alterações ortopédicas, sobretudo quando realizada antes da maturidade sexual. Assim, a decisão deve considerar fatores individuais, como idade, sexo, porte e

predisposição racial, sendo fundamental uma avaliação criteriosa baseada em evidências científicas. Este estudo teve como objetivo revisar a literatura sobre os benefícios e riscos da castração de cães, contribuindo para decisões clínicas mais seguras e garantindo o bem-estar animal.

Palavras-chave: Esterilização; Reprodução; Saúde Única; Controle populacional.

ABSTRACT

Castration of dogs is one of the most commonly performed surgical procedures in contemporary veterinary medicine, being indicated not only for population control but also for the prevention and treatment of reproductive diseases and for behavioral management. In addition to individual clinical benefits, surgical sterilization plays a relevant role in public health, given the increase in the population of stray animals and the social, environmental, and sanitary impacts, fitting into the concept of one health. From the perspective of animal health, benefits include the reduction in the incidence of mammary tumors and pyometra in females, especially when performed early, as well as the decrease in testicular tumors and prostatic conditions in males, promoting quality of life and well-being. Furthermore, the procedure contributes to the reduction of undesirable behaviors, such as escape attempts, aggressiveness, and fights, decreasing trauma and the spread of diseases, including transmissible venereal tumor, in addition to a possible increase in longevity. However, castration is not without risks, being associated with a higher predisposition to obesity, urinary incontinence, especially in females, and possible links to neoplasms and orthopedic changes, particularly when performed before sexual maturity. Thus, the decision must consider individual factors, such as age, sex, size, and racial predisposition, making a careful evaluation based on scientific evidence essential. This study aimed to review the literature on the benefits and risks of dog castration, contributing to safer clinical decisions and ensuring animal welfare.

Keywords: Sterilization; Reproduction; One Health; Population control.

DATA DE SUBMISSÃO E APROVAÇÃO: 02 de Junho de 2026

1 INTRODUÇÃO

A castração de cães é um dos procedimentos cirúrgicos mais realizados atualmente na medicina veterinária, é um procedimento indicado tanto para o controle populacional desses animais, como para a prevenção e tratamento de enfermidades, podendo ser utilizada como ferramenta estratégica para diminuição de alguns comportamentos naturais da espécie (Duarte; Schran, 2024, p. 2). “A castração é amplamente reconhecida na medicina veterinária como um método eficaz para o controle reprodutivo, além de desempenhar um papel significativo na eliminação de comportamentos indesejáveis e na prevenção de doenças” (Duarte; Schran, 2024, p. 2).

Além dos benefícios clínicos individuais, a esterilização cirúrgica é considerada importante estratégia de saúde pública diante do crescimento da população de animais errantes (Baraúna Júnior *et al.*, 2025, p. 3). A superpopulação desses animais configura um desafio relevante para a abordagem em saúde única, considerando seus impactos sociais, ambientais e sanitários. Nesse sentido, a castração passa a ser compreendida como uma ferramenta de manejo populacional associada à educação da população para a guarda responsável (Baraúna Júnior *et al.*, 2025, p. 3).

Sob a perspectiva da saúde animal, se destacam alguns benefícios como por exemplo: a redução da incidência de tumores mamários em cadelas quando a esterilização é realizada precocemente (Duarte; Schran, 2024, p. 1). A castração precoce de cadelas tem se mostrado eficaz na redução do risco de desenvolver tumores mamários, especialmente quando realizada antes do primeiro ou segundo ciclo estral. Nos machos é observado a diminuição de tumores testiculares e alterações prostáticas, além de comportamentos relacionados à reprodução e marcação de território (Duarte; Schran, 2024, p. 1).

Entretanto, a castração não traz somente benefícios, pois a literatura também descreve possíveis riscos associados ao procedimento, especialmente quando realizado antes da maturidade sexual. “A castração precoce pode

aumentar a propensão a lesões articulares, como displasia de quadril e ruptura do ligamento cruzado cranial, especialmente em cães de maior porte e determinadas raças” (Duarte; Schran, 2024, p. 1). Além disso, também são descritas algumas associações com determinadas neoplasias e alterações metabólicas, incluindo predisposição à obesidade e incontinência urinária em fêmeas.

Dessa forma, embora a castração represente uma importante ferramenta de promoção da saúde, bem-estar e controle populacional, a decisão pela sua realização deve considerar vários fatores individuais como idade, sexo, porte e predisposição racial, sendo imprescindível essa análise individualizada e fundamentada em evidências científicas (Duarte; Schran, 2024, p. 10).

Assim, este estudo objetiva revisar a literatura acerca dos benefícios e riscos da castração de cães sob a perspectiva da saúde animal, contribuindo para decisões clínicas mais seguras e embasadas.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como um estudo de abordagem qualitativa e pesquisa bibliográfica do tipo revisão de literatura que segundo (Gil, 2008, p. 50) “é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” com caráter descritivo e exploratório, tendo como objetivo analisar e discutir as produções científicas existentes acerca do tema “Benefícios e riscos da castração de cães sob a perspectiva da saúde animal: revisão de literatura”. A escolha desse tipo de pesquisa justifica-se pela possibilidade de reunir, sistematizar e compreender o conhecimento já produzido sobre o assunto, contribuindo para a ampliação da discussão teórica.

A revisão da literatura foi realizada, inicialmente, por meio de buscas nas bases de dados *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e PubMed, não havendo material suficiente em ambas as plataformas, foi optado pela utilização da plataforma Google Acadêmico para maiores resultados. A localização dos estudos utilizou-se dos descritores e palavras-chaves: *Castração, Cães, Benefícios, Riscos* combinados entre si por meio dos operadores “,” e “+”.

Como critérios de inclusão, foram considerados artigos científicos completos, disponíveis na íntegra, publicados no idioma português, no período compreendido entre 2011 e 2025, e que apresentassem relação direta com o objetivo do estudo. Foram excluídos trabalhos duplicados, resumos, editoriais, cartas ao leitor, produções que não abordavam especificamente a temática proposta e estudos que não possuíam acesso ao texto completo.

O processo de seleção dos estudos ocorreu em etapas, dos dias 27 de fevereiro a 25 de abril de 2026. Na plataforma SciELO, não foi detectado nenhum trabalho com os descritores utilizados na pesquisa. Já na plataforma PubMed foram encontrados 14, desses apenas 2 foram selecionados de acordo com os critérios de inclusão deste trabalho. Por último, na plataforma Google Acadêmico, houveram 48 respostas, destas foram selecionados 19 artigos/publicações. Esta seleção foi realizada, inicialmente após leitura dos títulos e resumos dos materiais encontrados nas bases de dados, visando identificar sua pertinência ao tema. Em seguida, os estudos pré-selecionados foram submetidos à leitura na íntegra, sendo incluídos na revisão apenas aqueles que atenderam aos critérios previamente estabelecidos.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Benefícios da castração na saúde reprodutiva

A castração representa uma das principais intervenções preventivas na medicina veterinária de pequenos animais, através da ovariectomia nas fêmeas e a orquiectomia nos machos. O procedimento exerce um papel fundamental na prevenção de problemas reprodutivos nesses animais, já que elimina estruturas anatômicas susceptíveis a alterações hormonais e patologias específicas do sistema genital. “Tendo como exemplo a diminuição de casos de piometra e carcinoma mamário em fêmeas e, nos machos, alterações testiculares e epididimárias, além de evitar doenças sexualmente transmissíveis, em ambos os sexos” (Borges, 2023, p. 10).

3.1.1 Fêmeas

3.1.1.1 *Prevenção de piometra*

A piometra consiste em uma infecção bacteriana que acomete o útero desses animais ocasionando em presença de exsudato muco-purulento no lúmen uterino, trazendo inúmeros prejuízos à saúde animal, desde falta de apetite até quadros graves de infecção generalizada. Existem dois tipos de classificação da piometra, a primeira é a aberta que se caracteriza pela presença de corrimento da secreção purulenta pela vulva do animal, esta forma da patologia é a mais fácil de diagnosticar de forma precoce pois o responsável do animal consegue visualizar a alteração no órgão genital. O outro tipo seria a piometra fechada, esta é a forma mais perigosa, pois acontece de forma silenciosa sem presença de secreção na vulva, ocasionando em um acúmulo de líquido no útero e aumentando o risco de ruptura do útero e um quadro de sepse (Rainer *et al.*, 2025).

Portanto, a castração se torna o método contraceptivo mais eficaz nos cães, visto que o uso de aplicações hormonais à base de progesterona como um método contraceptivo tem se mostrado muito mais prejudicial à saúde dos cães do que benéfico. A aplicação dessas injeções nas cadelas faz com que elas fiquem muito mais suscetíveis ao desenvolvimento de piometra justamente pelo fato de causarem uma grande sobrecarga hormonal (Rios; Cardoso, 2024).

3.1.1.2 *Redução do risco de tumores mamários (influência da idade da castração)*

Uma das patologias que mais aparece na rotina clínica - cirúrgica de pequenos animais são os tumores mamários que são as neoplasias mais comuns em cadelas inteiras, isso reforça a importância da realização da castração como uma medida preventiva na redução do risco de surgimento dessas neoplasias (Duarte; Schran, 2024, p. 3).

Dito isto, um ponto questionado na medicina veterinária atualmente é a respeito dos benefícios da castração precoce nas fêmeas em relação ao surgimento desses tumores mamários. A realização da castração de forma precoce é altamente protetora contra o surgimento de neoplasias mamárias. As cadelas que são castradas antes do primeiro cio tem tanto risco de desenvolver neoplasias mamárias quanto machos (Zago, 2013, p. 22). Esses estudos conseguem demonstrar que a castração precoce tem uma relação positiva na diminuição do surgimento de tumores mamários e outras enfermidades. (Borges, 2023, p. 14) afirma que “é uma técnica normalmente utilizada com a finalidade de impedir o estro ou ninhadas indesejadas, mas também para a prevenção de neoplasias mamárias, ovarianas, uterina ou vaginal; prevenção e tratamento de piometra e outras enfermidades reprodutivas”.

3.1.1.3 Eliminação de neoplasias ovarianas e uterinas

De uma forma geral, as neoplasias do trato genital de cadelas castradas são raras, a maioria dos tumores uterinos nas cadelas são os leiomiomas, que são tumores benignos que se originam da musculatura lisa do trato reprodutivo das cadelas. A ocorrência desse tipo de tumor é relatada principalmente em fêmeas inteiras, esse tipo de patologia não é visto em cadelas que foram castradas antes dos 2 anos de idade, dessa forma uma grande influência hormonal é considerada como um fator de risco. Sendo assim as neoplasias ovarianas e uterinas são consideradas incomuns e a ocorrência de metástase é rara, tornando a castração um método curativo na maioria dos casos (Figueiredo, 2011).

3.1.1.4 Prevenção de Pseudociese

A pseudociese é uma patologia bem comum na rotina de pequenos animais em cadelas não castradas, por causa das suas altas taxas hormonais, bem como, por sua ovulação mesmo que a cadela não tenha tido nenhum estímulo. Nesta patologia a cadela vai começar a desenvolver alguns comportamentos condizentes a uma cadela gestante como procurar ninho e

adotar brinquedos. Além de apresentar outros sinais, incluindo alterações fisiológicas como o aumento das glândulas mamárias e a produção de leite (Borges, 2023).

Normalmente essa condição ocorre no final do diestro quando o corpo lúteo libera progesterona e a adeno hipófise libera prolactina ocasionando no comportamento materno canino. Existem alguns tipos de tratamento dependendo da gravidade dos sinais clínicos, para casos agudos é comum o tratamento de forma medicamentosa com o uso de agonistas dopaminérgicos (cabergolina e bromocriptina) e antagonistas serotoninérgicos (metergolina) onde tem uma resposta positiva na involução dos sinais clínicos. Para casos recorrentes ou crônicos de pseudociese é recomendado que se faça a cirurgia de ovariectomia, a realização desse procedimento irá garantir um tratamento definitivo para a patologia, desta forma conseguimos prevenir novos episódios da doença (Teles, 2023).

3.1.2 Machos

3.1.2.1 Redução de hiperplasia prostática benigna

A hiperplasia prostática benigna é a patologia prostática mais comum nos cães, ocorrendo com mais frequência em machos inteiros com idade acima de 6 anos. Ela ocorre pelo estímulo de um hormônio chamado dihidrotestosterona que faz com que a próstata tenha um aumento na sua simetria. Normalmente os animais com essa patologia são assintomáticos, porém pode apresentar quadros de sangramento prostático e tenesmo. A castração vai ser benéfica na prevenção pois ela impede o desenvolvimento dessa patologia nos animais jovens, inclusive atualmente a castração é o tratamento de escolha para a doença (Zago, 2013).

3.1.2.2 Prevenção de tumores testiculares

Os tumores testiculares são considerados o segundo tipo de neoplasia mais comum nos cães, ficando atrás dos tumores cutâneos, contudo a maioria

das neoplasias testiculares são de caráter benigno. Nesta patologia as categorias de maior ocorrência são os sertoliomas e seminomas que tem como principal fator predisponente o criptorquidismo e a idade avançada, podendo ocorrer também a aparição de neoplasias mistas. Nos machos, a castração vai se mostrar um método eficaz na prevenção e tratamento dos tumores testiculares e de glândula perianal, devido a retirada dos testículos e dessa forma acabando com toda a produção hormonal destes órgãos (Faria, 2023).

3.1.2.3 Redução de hérnia perineal

Quando a hérnia perineal ocorre por desequilíbrios hormonais, o animal fica mais suscetível a desenvolver outras doenças tais como, patologias testiculares, prostáticas e neoplasias, por meio do procedimento de castração consegue-se prevenir grande parte dessas doenças. Os principais fatores que causam a recidiva da hérnia perineal nos pacientes são, a falta de realização da castração nos pacientes machos acometidos com essa patologia, defeitos musculares extensos e bilaterais, envelhecimento e realização da técnica cirúrgica feita de forma errada pelo cirurgião. A ocorrência de recidiva de hérnias perineais em cães maduros e não castrados é aproximadamente três vezes maior quando comparamos com cães que não foram castrados, sendo assim, independente da técnica cirúrgica escolhida para o reparo da patologia o ideal é que a orquiectomia seja incluída no tratamento da hérnia perineal, que por sua vez deve ser realizada antes da herniorrafia (Silva, 2024).

3.1.2.4 Prevenção de orquites

A infecção e inflamação dos testículos pode ser ocasionada por vários fatores diferentes, incluindo ferimentos penetrantes, infecção urogenital, disseminação hematológica e doenças infecciosas como brucelose, leishmaniose visceral canina entre outras. Os sinais clínicos que essa patologia vai apresentar vai depender da fase da doença que o animal se encontra, na fase aguda os testículos vão estar aumentados de tamanho, edemaciados, quentes e firmes, podendo ocasionar a inflamação da pele do saco escrotal

também, o animal também pode apresentar sinais clínicos sistêmicos como febre e letargia. Na fase crônica, a bolsa escrotal tende a não sofrer alterações aparentes, contudo os testículos podem ficar atrofiados e moles enquanto o epidídimo vai ficar mais firme. As duas fases da doença podem ocasionar na infertilidade do animal, que é vista como a principal queixa dos tutores quando tem um animal acometido por essa patologia (Corrêa, 2025).

Dessa forma, o procedimento de castração nos machos é visto como o principal método de prevenção das mais variadas patologias que acometem os testículos desses animais como torções, neoplasias, criptorquidismo e a orquite após ser realizado tratamento prévio (Carvalho, 2012).

3.2 Benefícios na saúde geral e comportamental

3.2.1 Redução de comportamento agressivo relacionado a dominância sexual

Ultimamente na medicina veterinária vários estudos estão sendo realizados a respeito do impacto da esterilização precoce nas mudanças comportamentais dos cães. Alguns estudos mostraram que o procedimento de castração pode influenciar de forma significativa o comportamento desses animais, principalmente em relação a agressividade e outros comportamentos não desejáveis. Em um desses trabalhos foi discutido que a realização da castração resultou em uma diminuição dos comportamentos agressivos entre cães da raça Rottweiler, em ambos os sexos, em interações sociais com outros cães e animais onde normalmente esse seria o cenário ideal para esses animais demonstrarem o comportamento de dominância sexual. A realização da castração antes da maturidade sexual, se mostrou ser eficaz na redução de comportamentos problemáticos, sugerindo benefícios evidentes no comportamento dos cães (Duarte; Schran, 2024).

3.2.2 Diminuição de fugas e brigas

A realização da castração pode ser feita de forma eletiva também visando conseguir outros benefícios além do controle populacional e prevenção de doenças, nesse caso, o procedimento também vai ajudar a alterar alguns padrões comportamentais indesejáveis nesses animais, como a marcação de território que ocorre com frequência entre os cães machos e comportamentos de fugas e brigas, que estão normalmente associados ao período de reprodução dos cães. A utilização da castração nos machos como ferramenta para tentar corrigir comportamentos naturais que não são desejáveis para muitos tutores como demarcação de território, fugas, agressividade e monta é sugerido pela possível relação entre esses comportamentos e o hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) e com os níveis séricos de testosterona que são correspondentes ao eixo hipotálamo-hipófise-gonadal (Cavalcante, 2022).

3.2.3 Menor transmissão de TVT

O TVT (Tumor Venéreo Transmissível) é um tipo de neoplasia de células redondas altamente contagiosa entre os cães na genitália externa tanto de fêmeas como de machos, a sua transmissão ocorre na grande maioria durante o coito desses animais. A mucosa genital externa é o principal sítio de ocorrência dessa neoplasia, porém, pode se espalhar pelo corpo através da transmissão mecânica pelo hábito de lambedura, mordedura, arranhar, farejar ou qualquer outro tipo de contato com o animal portador da doença (Carvalho *et al.*, 2021).

O TVT é caracterizado por massas sanguinolentas e friáveis na genitália podendo causar obstrução uretral, migrar para os pulmões, afecções do tecido cutâneo, ocular e nasal, tudo isso por conta do hábito de socialização entre esses animais, que são reduzidos através da castração. Essa patologia deve ser tratada de forma rápida devido a possibilidade de causar hidronefrose, insuficiência renal aguda e até levar a óbito. Sendo assim a esterilização cirúrgica desses animais, sendo eles fêmeas ou machos, deve ser considerada como uma medida de prevenção de uma grande variedade de afecções reprodutivas, como por exemplo o Tumor Venéreo Transmissível (Carvalho *et al.*, 2021).

3.2.4 Impacto na longevidade

Segundo Olivindo *et al.* (2021, p. 3) “estudos sugerem que a expectativa de vida de cães castrados é superior aos não castrados”, isso ocorre devido ao fato de que quando um animal em bom estado de saúde é submetido ao procedimento de castração na idade ideal após uma avaliação individual, conseguimos realizar a prevenção de diversas patologias comportamentais e reprodutivas que poderiam acometer esse animal fazendo com que houvesse uma redução na sua longevidade.

3.3 Riscos e complicações

3.3.1 Obesidade

A obesidade é uma patologia que tem ligação com diversos fatores e é caracterizada pelo excesso de tecido adiposo no corpo. Essa doença acaba induzindo o aparecimento de outras patologias, entre elas cardíacas, endócrinas, digestivas e imunológicas (Cavalcante, 2022). A cirurgia de castração é muito associada ao aumento da predisposição da obesidade nos cães, que por sua vez pode levar a um maior risco de adquirir doenças metabólicas. A queda nos níveis hormonais após a castração especialmente de andrógenos e estrógenos, vão impactar não apenas no comportamento alimentar desses animais, mas também no seu metabolismo energético. Hormônios como os estrogênios vão atuar no SNC (sistema nervoso central) como fatores da sensação de saciedade, e a sua remoção pode acabar ocasionando no aumento do apetite, e consequentemente o animal acaba ganhando peso (Duarte; Schran, 2024).

Um consenso, é que para ocorrer um aumento de peso do animal deve haver um superávit calórico, dessa forma é levado em consideração a quantidade de alimento que o animal vai consumir e o quanto de energia (calorias) ele vai ser capaz de metabolizar, dessa forma atingindo as necessidades do seu metabolismo basal. Animais castrados e maduros acabam tendo uma maior predisposição ao risco de ficarem obesos do que os animais

inteiros. Contudo a obesidade não vai ter apenas um único fator determinante para a predisposição, por isso deve-se acompanhar outros fatores a fim de prevenir essa patologia (Cavalcante, 2022).

Foi feito uma pesquisa na Inglaterra com duração de 6 meses, onde foi sendo feito o acompanhamento e coleta de dados de 8.000 cães, e foi constatado que as fêmeas esterilizadas tiveram duas vezes mais predisposição a obesidade do que as fêmeas não esterilizadas, os dois grupos foram submetidos ao mesmo tipo de alimentação durante a pesquisa. Porém, ainda não foi comprovado a relação entre a cirurgia de castração e a obesidade nos cães (Zago, 2013).

A relação do sobrepeso com a castração é comentada por causa da diminuição da taxa metabólica basal após a esterilização, isso está associado ao fato de que em machos a ausência dos efeitos da testosterona e dos estímulos de comportamento sexual podem acarretar em sedentarismo e em um aumento na ingestão de alimentos. Outros fatores como alterações endócrinas, genética e uma dieta desbalanceada também são tão capazes de ocasionar a obesidade em cães inteiros, quanto um animal esterilizado é capaz de manter o peso normal, seguindo uma dieta balanceada (Cavalcante, 2022).

3.3.2 Incontinência urinária (principalmente em fêmeas de grande porte)

A incontinência urinária é caracterizada pela perda da capacidade de controlar o fluxo voluntário da urina durante o período de armazenamento. O risco de os cães desenvolverem essa doença é muito baixo, porém existem alguns relatos que dizem que as cadelas castradas acabam mostrando uma prevalência de 5 a 20 % da doença (Teles, 2023). Os mecanismos que acabam desencadeando essa patologia após o procedimento de castração ainda não são bem definidos e trata-se de um conjunto de fatores que acaba ocasionando o aparecimento da incontinência urinária nas cadelas castradas. Porém, acredita-se que esses fatores são diretamente influenciados pela redução na pressão de fechamento da uretra devido às alterações hormonais ocasionados pela castração (Leupolt, 2018).

Além disso, outros fatores de risco também são descritos como o peso, raça, idade no momento da cirurgia de castração, amputação da cauda, comprimento uretral e obesidade. Entretanto, dentre esses, o de maior relevância é que a incontinência urinária após a castração está mais ligada ao peso e a idade no ato do procedimento, existindo um risco bem maior em animais acima de 20kg e com idade menor que 3 meses (Teles, 2023).

3.3.3 Osteossarcoma

O osteossarcoma é um tumor de caráter maligno que ocorre de forma predominante em cães de grande porte e gigantes, a sua ocorrência pode estar associada com a castração. Alguns estudos foram feitos com cães com osteossarcoma e revelaram um risco de 2,2 vezes maior da doença acabar se desenvolvendo em animais que foram submetidos ao processo de castração em idades diferentes quando comparado com animais inteiros (Figueiredo, 2011).

A etiologia dessa patologia ainda é desconhecida, ela vai ser ocasionada por alguns fatores, e entre eles a mais mencionada é a esterilização. Os cães da raça rottweilers que são castrados precocemente vão ter uma maior ocorrência de osteossarcoma do que em outras raças de cães. Foi feita uma pesquisa com 683 animais da raça rottweiler e mostrou um aumento considerável na incidência de osteossarcoma em machos e fêmeas que foram esterilizadas antes do primeiro ano de vida. Porém, a mesma pesquisa verificou que a incidência geral de osteossarcoma nesta raça de cães é muito maior do que em outras raças, o que sugeriu um componente hereditário racial (Litwinczyk, 2024).

3.3.4 Hemangiossarcoma

O hemangiossarcoma é um tipo de neoplasia comum nos cães e é considerado a maior causa de morte em animais da raça Saluki, Buldogue Francês, Golden Retriever e Labrador Retriever. O baço é normalmente o sítio primário desse tumor, embora tenham sido relatadas outras localizações como coração, pulmões, fígado, rins, pele, cavidade oral, musculatura e peritônio (Figueiredo, 2011).

Foi constatado que cadelas castradas em idades variadas, tinham risco 2,2 vezes maior de desenvolver o tumor no baço quando comparadas com cadelas inteiras. Outro estudo feito de forma retrospectiva, mostrou que as cadelas castradas em idades variadas apresentavam um risco 5 vezes maior de desenvolver o hemangiossarcoma no coração em relação às cadelas inteiras, enquanto os machos castrados tinham apresentado risco de 1,6 vezes maior do que os machos inteiros. Alguns autores sugerem que os hormônios sexuais têm um efeito protetor contra o desenvolvimento do hemangiossarcoma principalmente nas fêmeas, estudos anteriores relataram maior risco de hemangiossarcoma nos machos (Figueiredo, 2011).

3.3.5 Alterações ortopédicas (dependendo da idade da castração)

A maturidade óssea dos cães está intimamente relacionada à puberdade e vai sofrer uma ação direta dos hormônios sexuais, o estradiol vai exercer um efeito calciotrópico e anabólico, favorecendo a formação e não reabsorção óssea, já a testosterona vai causar a retenção do cálcio, aumentando a quantidade de matriz óssea total. Esses hormônios têm uma relação direta com o fechamento das epífises ósseas (Lichtler, 2014).

Pensando em longo prazo, temos como maior preocupação atualmente os problemas de crescimento e desenvolvimento do sistema locomotor, já que o procedimento de castração em idade precoce vai causar uma interrupção abrupta dos hormônios que auxiliam no crescimento. Já foi comprovado em alguns estudos que a castração pré-púbere acaba atrasando o fechamento das epífises ósseas, em outras palavras o animal vai permanecer em fase de crescimento por mais tempo, ocasionando em uma estatura na fase adulta ligeiramente maior do que teria se não tivesse sido castrado antes da puberdade (Lichtler, 2014).

3.3.6 Influência da idade e da raça nos riscos

A realização da castração em cães de forma precoce, em ambos os sexos, tem sido alvo de investigações a respeito do seu potencial em ocasionar

problemas articulares. Pesquisas feitas mostraram uma significativa associação entre a realização da esterilização desses animais antes do primeiro ano de vida e o aumento do risco em desenvolver problemas articulares como a ruptura do ligamento cruzado cranial, displasia de cotovelo e displasia de quadril. Isso mostra que a idade em que o animal é submetido a castração tem uma certa influência nessas lesões, principalmente em algumas raças. A raça também é um fator de risco importante, pois algumas demonstram uma predisposição para problemas articulares e alguns tipos de câncer, dessa forma, se faz necessário uma avaliação adequada sobre os riscos específicos que cada raça apresenta e o impacto que a castração precoce pode ocasionar no paciente (Duarte; Schran, 2024).

3.4 Idade ideal da castração

Um tema muito questionado na medicina veterinária é a respeito da idade ideal para se castrar os cães, pois a idade que o animal é submetido a cirurgia gera muitas discussões devido aos benefícios e os riscos que o procedimento vai causar no paciente.

Para a castração tradicional foi preconizado pela maioria dos profissionais a idade de 6 meses, no entanto, não existem estudos que comprovem que essa idade realmente é a ideal, provavelmente foi um consenso comum por dar a certeza de que os pacientes consigam desenvolver todo o seu sistema reprodutivo e imunológico antes do procedimento. Já a castração precoce ou pré-púbere vai ser realizada com idade entre 6 a 14 semanas de vida do animal. Nessa fase, o sistema imunológico ainda não se desenvolveu completamente o que requer um cuidado especial com o paciente, entretanto, as características anatômicas nessa idade tornam o procedimento mais rápido e fácil para o cirurgião em relação aos adultos (Lichtler, 2014).

Dessa forma, a realização do procedimento de castração eletiva, independentemente da idade escolhida deve ser indicada apenas para pacientes saudáveis e em bom estado físico. Sendo necessário que o paciente passe por uma avaliação detalhada e minuciosa com um médico veterinário, onde ele irá decidir de forma segura o melhor tratamento para o paciente (Lichtler, 2014).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise de literatura evidencia que a castração de cães é uma prática amplamente consolidada na medicina veterinária preventiva, apresentando benefícios significativos, sobretudo na saúde reprodutiva. Em fêmeas, destaca-se a redução da incidência de piometra e neoplasias mamárias, especialmente quando realizada precocemente, enquanto em machos há diminuição de afecções prostáticas e testiculares. Esses efeitos contribuem diretamente para a melhoria da qualidade de vida e do bem-estar dos animais ao longo do tempo.

No âmbito da saúde geral e comportamental, a castração está associada à redução de comportamentos indesejáveis, como agressividade relacionada à dominância sexual, fugas e brigas, o que diminui a ocorrência de traumas e a disseminação de enfermidades, como o tumor venéreo transmissível (TVT). Além disso, observa-se impacto positivo na longevidade, possivelmente relacionado à menor exposição a riscos comportamentais e reprodutivos, reforçando sua importância também sob a perspectiva da saúde pública veterinária.

Entretanto, a castração não é isenta de riscos, sendo a obesidade uma das complicações mais frequentes, exigindo manejo nutricional adequado. Também podem ocorrer incontinência urinária, especialmente em fêmeas, e possíveis associações com neoplasias do tipo mesenquimal como osteossarcoma e hemangiossarcoma, ainda que dependentes de fatores como raça, porte e idade.

Assim, conclui-se que a indicação da castração deve ser individualizada, cabendo ao médico veterinário orientar o responsável pelo animal com base em evidências científicas, equilibrando benefícios e riscos para promover o bem-estar animal.

REFERÊNCIAS

BARAÚNA JÚNIOR, Durval. *et al.* Castração – controle populacional de cães e gatos por meio de esterilização cirúrgica e educação para guarda responsável. **Revista ERR01**, São José dos Pinhais, v. 10, n. 4, p. 1-10, set. 2025.

BORGES, Catherine de Andrade. **Estudo retrospectivo de castrações cirúrgicas de cães e cadelas realizadas nos anos de 2017 a 2019 no Hospital Veterinário da Universidade Federal da Paraíba - UFPB**. 2023. 31 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2023.

CARVALHO, Joana Margarida Ferreira Gil de. **Esterilização em cães – influência clínica e comportamental**. 2012. 108 p. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa, 2012.

CARVALHO, Monique Resende *et al.* Benefícios da esterilização cirúrgica de cães na incidência de tumor venéreo transmissível (TVT). **Colóquio Estadual De Pesquisa Multidisciplinar, 5. Congresso Nacional De Pesquisa Multidisciplinar, 3. Feira De Empreendedorismo Da UNIFIMES, 2. Anais [...]**. Mineiros, p. 1-7, mai. 2021.

CAVALCANTE, Alice Menezes Jardim. **Efeitos comportamentais à orquiectomia em cães domésticos**. 2022. 27 p. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2022.

CORRÊA, Guilherme Alves. **Estudo retrospectivo de afecções reprodutivas de resolução cirúrgica em pequenos animais atendidos no HV/UFPB (período de 2022 a 2024)**. 2025. 38 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2025.

DUARTE, Oksana; SCHRAN, Roberta Giusti. Riscos e benefícios da castração precoce em cães. **PUBVET**, Londrina, v. 18, n. 12, e1700, dez. 2024.

FARIA, Luísa Chaves Almeida. **Correlação entre a castração e a ocorrência de tumores em cães atendidos no HVET UFU no período de janeiro de 2021 a janeiro de 2023**. 2023. 47 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023.

FIGUEIREDO, Mariana da Silva. **Castração pré-púbere em cães e gatos: benefícios e riscos – revisão de literatura**. 2011. 44 p. Monografia (Especialização em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LEUPOLT, Bruna. **Avaliação da frequência de incontinência urinária em cadelas cinco anos após ovariossalpingo-histerectomia**. 2018. 57 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

LICHTLER, Juliana. **Castração precoce em pequenos animais: técnica, vantagens e riscos e uso no controle populacional**. 2014. 73 p. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

LITWINCZYK, Claudia Oliveira. **Aspectos relacionados à castração precoce em cães: uma revisão de literatura**. 2024. 35 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2024.

OLIVINDO, Rodrigo Fernando Gomes *et al.* Perfil e perspectiva dos tutores de cães do Hovet Público sobre os benefícios da castração. **PUBVET**, Londrina, v. 15, n. 11, p. 1-9, nov. 2021.

RAINER, Thamires Lima *et al.* Piometra em felinos: abordagem clínica, diagnóstico e tratamento. **Journal of Education, Science and Health**, Teresina, v. 5, n. 3, p. 1-14, ago. 2025.

RIOS, Matheus Antônio; CARDOSO, Sandra Regina Afonso. Indicação da esterilização cirúrgica eletiva ou terapêutica em cadelas e gatas: revisão integrativa. **Scientia Generalis**, Patos de Minas, v. 5, n. 2, p. 331-339, out. 2024.

SILVA, Maria Isabela Nascimento de Santana. **Hérnia perineal em cães: como evitar recidivas?** Revisão de literatura. 2024. 73 p. Trabalho de conclusão do estágio supervisionado obrigatório na área de clínica cirúrgica de pequenos animais (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2024.

TELES, Fernanda de Lima. **Comparativo entre técnicas de esterilização eletiva em cadelas: ovariectomia e ovariectomia**. 2023. 43 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2023.

ZAGO, Bianca Schivitz. **Prós e contras da castração precoce em pequenos animais**. 2013. 30 p. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

IMPORTÂNCIA DA ULTRASSONOGRAFIA NA IDENTIFICAÇÃO DA MUCOCELE BILIAR EM CÃES: RELATO DE CASO

IMPORTANCE OF ULTRASOUND IN IDENTIFYING BILIARY MUCOCELE IN DOGS: A CASE REPORT

Larissa Manoely da Silva Gomes¹⁶

Webert Aurino da Silva²

Lisandra Tiane Alves de Almeida Silva³

RESUMO

A mucocèle biliar é caracterizada pelo acúmulo de muco espesso no lúmen da vesícula biliar, de etiologia multifatorial, geralmente associada a alterações na motilidade vesicular e hipersecreção mucinosa do epitélio. A ultrassonografia abdominal é uma ferramenta diagnóstica essencial para a sua identificação, permitindo a visualização direta e em tempo real das alterações morfológicas presentes na vesícula biliar. Este trabalho relata um caso de um canino da raça Labrador Retriever, macho, castrado, 10 anos, 45 quilos, que apresentou êmese, hiporexia, letargia, dor abdominal e isolamento social. Previamente ao início da sintomatologia clínica, o paciente havia sido submetido à ultrassonografia abdominal, a qual evidenciou alterações compatíveis com colestase biliar acentuada ou mucocèle biliar inicial, sem a realização do tratamento nesse período. A partir do aparecimento dos sinais clínicos, foram realizados exames

¹⁶ Discente do curso de Medicina Veterinária; Centro Universitário Facol (UNIFACOL); E-mail: larissam.gomes@unifacol.edu.br

² Docente do curso de Medicina Veterinária; Centro Universitário Facol (UNIFACOL); E-mail: waurino14@gmail.com

³ Médica Veterinária; Centro Universitário Brasileiro (UNIBRA); E-mail: lisandratiane2015@gmail.com

laboratoriais, que revelaram o hipotireoidismo, além de um novo exame ultrassonográfico, que demonstrou a persistência e evolução da mucocèle biliar. Inicialmente, foi instituído o tratamento medicamentoso com o uso de ácido ursodesoxicólico e a realização da ultrassonografia após o término do tratamento. Observou-se o agravamento da doença após o surgimento da obstrução em ducto colédoco, sendo submetido à colecistectomia. O animal apresentou complicações pós-operatórias a partir do terceiro dia de recuperação, evoluindo para óbito. Este caso reforça a importância da ultrassonografia para o diagnóstico da mucocèle biliar, correlacionando-o aos sinais clínicos do paciente, as análises laboratoriais e os demais achados ultrassonográficos, auxiliando na tomada de decisão clínica e no estabelecimento da conduta terapêutica adequada.

Palavras-chave: Medicina Veterinária; Pequenos animais; Ultrassonografia abdominal; Vesícula biliar.

ABSTRACT

Biliary mucocèle is characterized by the accumulation of thick mucus in the lumen of the gallbladder, with multifactorial etiology, generally associated with alterations in gallbladder motility and mucinous hypersecretion of the epithelium. Abdominal ultrasonography is an essential diagnostic tool for its identification, allowing direct and real-time visualization of the morphological changes present in the gallbladder. This paper reports a case of a 10-year-old, 45 kg, neutered male Labrador Retriever that presented with vomiting, hyporexia, lethargy, abdominal pain, and social isolation. Prior to the onset of clinical symptoms, the patient had undergone abdominal ultrasonography, which showed alterations compatible with severe biliary cholestasis or initial biliary mucocèle, without treatment being performed during that period. Following the appearance of clinical signs, laboratory tests were performed, revealing hypothyroidism, in addition to a new ultrasonographic examination, which demonstrated the persistence and progression of the biliary mucocèle. Initially, drug treatment with ursodeoxycholic acid was instituted, and an ultrasound was performed after the

treatment was completed. The disease worsened after the onset of obstruction in the common bile duct, and the animal underwent cholecystectomy. The animal presented postoperative complications from the third day of recovery, eventually leading to death. This case reinforces the importance of ultrasound for the diagnosis of biliary mucocele, correlating it with the patient's clinical signs, laboratory analyses, and other ultrasound findings, thus aiding in clinical decision-making and establishing the appropriate therapeutic approach.

Keywords: Abdominal ultrasound; Gallbladder; Small animals; Veterinary Medicine.

DATA DE SUBMISSÃO E APROVAÇÃO

Deve ser indicada a data (dia, mês e ano) de aprovação do artigo. Adicionar após a defesa.

1 INTRODUÇÃO

O sistema hepatobiliar é formado pelo fígado, vesícula biliar e ductos biliares, sendo fundamental para a homeostase orgânica ao desempenhar funções relacionadas à biotransformação de compostos químicos, ao metabolismo de carboidratos, proteínas e lipídios, bem como aos processos de síntese, armazenamento, secreção e excreção de diversas substâncias (Abreu, 2024). Alterações funcionais e estruturais desse sistema, decorrentes de processos inflamatórios, infecciosos, degenerativos, neoplásicos ou obstrutivos, podem culminar no desenvolvimento de doenças hepatobiliares, as quais estão associadas à morbidade significativa e elevada mortalidade em pequenos animais (Loan; Chao; Nhung, 2025). Os sinais clínicos normalmente são variáveis e frequentemente inespecíficos, a ultrassonografia se destaca como uma eficiente técnica de exame por imagem que possibilita a identificação de alterações focais, multifocais ou difusas nos órgãos (Paganotto; Wilmsen, 2024).

O sistema biliar dos pequenos animais é composto pela vesícula biliar, pelos ductos extra-hepáticos e pelas estruturas intra-hepáticas (Mamprim;

liberarem colecistoquinina (CCK). Isso ocasiona o relaxamento do esfíncter de Oddi e a contração da vesícula biliar para liberação da bile. Na ausência de alimento, o esfíncter permanece fechado, com o desvio da bile para o seu armazenamento na vesícula biliar. Os ácidos biliares auxiliam no processo de digestão e absorção de gorduras na porção jejunal, sendo reabsorvidas no íleo e percorrendo a veia porta hepática em direção ao fígado. Destaca-se a atuação da secretina no estímulo à liberação de água e bicarbonato dos ductos biliares, participando da neutralização dos ácidos estomacais (Cunningham; Klein, 2014).

Alterações multifatoriais que ocasionam estase biliar e hipersecreção de muco podem acarretar a formação da mucocoele biliar, uma afecção de elevada relevância clínica em cães (Butler *et al.*, 2022). Essa doença é caracterizada pelo acúmulo anormal de mucina espessa que ocupa todo o lúmen da vesícula biliar. Isso pode ocasionar a obstrução dos ductos biliares, colestase, distensão progressiva da vesícula e, em casos avançados, necrose transmural e ruptura vesicular e/ou ductal, com consequente desenvolvimento de peritonite biliar (Ribeiro; Araújo; Cruz, 2022; Rogers *et al.*, 2019). Sua etiologia é desconhecida e os fatores predisponentes para seu surgimento estão relacionados com idade avançada, predisposição racial, dislipidemias, endocrinopatias e aumento dos níveis circulantes de hormônios esteroidais (Prestes *et al.*, 2024). Os sinais clínicos em cães são, em sua maioria, inespecíficos e característicos de doença sistêmica, incluindo vômitos, dor abdominal, icterícia, diarreia e letargia. Nesse contexto, a colecistectomia é considerada de eleição para o tratamento definitivo da mucocoele biliar e a ultrassonografia abdominal é o método diagnóstico mais sensível e amplamente utilizado para identificação da mucocoele biliar em cães, geralmente de forma acidental na rotina clínica (Malek *et al.*, 2013).

Dessa forma, destaca-se a importância da utilização da ultrassonografia abdominal para identificação da mucocoele biliar em cães, a fim de proporcionar intervenções mais eficazes, redução da morbimortalidade e promoção do bem-estar animal. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo relatar um caso de mucocoele biliar em um cão, com ênfase na sua identificação por meio do uso da ultrassonografia abdominal, correlacionando-a aos sinais clínicos, aos exames laboratoriais e às demais alterações morfológicas identificadas na ultrassonografia, a fim de evidenciar sua relevância para a tomada de decisão clínica.

2 RELATO DE CASO

Foi atendido em domicílio, no dia 04 de dezembro de 2025, um cão da raça Labrador Retriever, macho, castrado, dez anos de idade e peso corporal de 45 Kg, apresentando êmese, hiporexia, letargia, dor abdominal e isolamento social. A médica veterinária responsável pela conduta clínica procedeu o atendimento domiciliar com a coleta dos dados do animal, seguida da anamnese e do exame físico completo, além da coleta de amostras sanguíneas para obtenção de análises laboratoriais complementares.

Durante a anamnese e histórico clínico do animal, foi enfatizado sobre o comprometimento ortopédico no membro torácico direito, decorrente de um procedimento cirúrgico para a retirada de um tumor quando filhote, limitando parcialmente a sua capacidade de locomoção. Aos nove anos de idade, o canino apresentou sinais clínicos e alterações nos exames laboratoriais que apontavam para possíveis disfunções renais. Quanto ao ambiente e estilo de vida do animal, este vivia em uma área rural extensa, com livre acesso a áreas verdes e em convívio direto com outros animais. As vacinações anuais e a vermifugação estavam atrasadas. O animal possuía acesso ilimitado a água e sua alimentação era composta basicamente por uma mistura de ração comercial e alimentação caseira, sem acompanhamento nutricional. Além da obesidade, o paciente possuía alterações dermatológicas relacionadas à queda de pelos e à presença de oleosidade excessiva na pele, sendo sugestivos de dermatite associada à proliferação de *Malassezia*.

A análise retrospectiva dos exames ultrassonográficos do animal revelaram que, em 07 de novembro de 2024, o paciente apresentava alterações vesiculares sugestivos de colestase biliar acentuada ou mucocèle biliar inicial em vesícula biliar. Outras alterações morfológicas nos órgãos abdominais foram observadas, sendo eles: hepatomegalia, adrenomegalia unilateral direita, nefropatia bilateral, mineralização em recessos pélvicos renais bilaterais, cistite e moderada quantidade de sedimentos em vesícula urinária (Figura 2).

Figura 2 – Imagem ultrassonográfica de vesícula biliar de um cão da raça Labrador Retriever, macho, castrado, 10 anos e 45 Kg, com sinais compatíveis de colestase biliar acentuada ou mucocèle biliar inicial. (A) Corte transversal e (B) Corte longitudinal.



Fonte: Autora (2026).

Nesse período, foi observada a distensão da vesícula biliar, com presença de acentuada quantidade de sedimentos ecogênicos em seu interior, de aspecto denso e não móvel, com volume de aproximadamente 199 cm³ ou 4,42 mL/kg. Devido aos discretos indícios de organização mucinosa, com a visualização de discretas áreas hipoeecogênicas entremeadas em seu interior, sugere-se alteração compatível com mucocèle biliar em fase inicial. A espessura da parede manteve-se preservada, como também a sua ecogenicidade. Não foi visualizada a distensão das vias biliares ou presença de sedimentos em seu interior. O animal não foi submetido a intervenção medicamentosa ou cirúrgica precoce para a mucocèle biliar, devido a necessidade de estabilização do paciente quanto às disfunções renais encontradas nesse período.

A partir do histórico clínico do animal e dos achados ultrassonográficos presentes no exame realizado em 2024, foi feita a coleta da amostra sanguínea para a realização dos exames laboratoriais, apresentando os seguintes resultados (Tabela 1).

Tabela 1 – Resultados obtidos dos exames laboratoriais realizados no dia 04/12/2025, a partir da amostra sanguínea de um cão da raça Labrador Retriever, macho, castrado, 10 anos, 45 Kg.

Parâmetros	Resultados	Intervalo de Referência (Acima de 8 anos)
HEMOGRAMA		

ERITROGRAMA				
Hemácias	4,61	milhões/mm ³	5,5 a 8,5 milhões/mm ³	
Hemoglobina	10,0	g/dL	12 a 18 g/dL	
Hematócrito	30	%	37 a 55%	
V. C. M.	65	fl	60 a 77 fl	
C. H. C. M.	33	%	31 a 36%	
Proteínas plasmáticas	8,4	g/dL	5,4 a 7,1 g/dL	
LEUCOGRAMA			(%)	ABSOLUTO
Leucócitos	20500	/mm ³	6.000 – 16.000/mm ³	
Bastonetes	3	615	0 a 1	0 a 160
Segmentados	72	14.760	55 a 80	3.300 a 12.800
Basófilos	0	0	0 a 1	0 a 160
Eosinófilos	5	1.025,00	1 a 9	60 a 1.440
Linfócitos	16	3.280,00	13 a 40	780 a 6.400
Monócitos	4	820,00	1 a 6	60 a 960
Plaquetas	284.000		200.000 a 500.000 mm ³	
CREATININA	1,16	mg/dL	0,5 a 1,4 mg/dL	
COLESTEROL TOTAL	514	mg/dL	135 a 270 mg/dL	
FOSFATASE ALCALINA	142	U.I./L	20 a 156 U. I/L	
TGP (ALT)	40	U.I./L	13.0 a 92.0 U.I./L	
TRIGLICERIDES	136	mg/dL	10 a 150 mg/dL	
UREIA	30	mg/dL	21.0 a 60.0 mg/dL	

V. C. M: Volume Corpuscular Médio; C. H. C. M: Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média.

Fonte: Autora (2026).

A partir dos resultados obtidos dos exames laboratoriais, as alterações observadas na série vermelha incluíram anemia normocítica normocrômica e hiperproteinemia. Na série branca, constatou-se leucocitose por neutrofilia absoluta com desvio à esquerda. A plaquetometria apresentou-se dentro dos valores de referência e os resultados quanto à pesquisa de hematozoários e

inclusões virais foram negativos. Além disso, observou-se alteração na concentração de colesterol total, com valor superior ao intervalo de referência.

Foi solicitada a realização da ultrassonografia abdominal do animal, visando à investigação de possíveis alterações morfológicas dos órgãos e estruturas, auxiliando no diagnóstico preciso e no estabelecimento de uma conduta terapêutica eficiente. O exame ultrassonográfico foi feito no dia 09 de dezembro de 2025, em atendimento domiciliar, segundo a preferência do responsável e as limitações de transporte do animal. Para a adequada preparação do animal ao exame, foi solicitado o jejum alimentar de oito horas, jejum hídrico de uma hora e uso prévio de medicamento antigases. Também foi solicitada a retenção urinária prévia do animal, com pelo menos duas horas antes do exame, a fim de avaliar detalhadamente a vesícula urinária. O animal foi posicionado em decúbito dorsal, sob uma espuma ultrassonográfica veterinária em formato de calha, sendo realizada a tricotomia ampla da região abdominal, seguida da aplicação de álcool a 70% e gel condutor hidrossolúvel, conforme os princípios técnicos da ultrassonografia.

Durante a realização da ultrassonografia abdominal, foi observada a persistência e evolução da mucocoele em vesícula biliar, outrora constatada no exame realizado em 2024. Notou-se o preenchimento de muco espesso e imóvel em todo seu interior, com volume estimado de 174 cm³ ou mL (3,86 mL/Kg). O conteúdo apresentou-se mais ecogênico, com presença de finas estriações hiperecogênicas e áreas hipoecogênicas em seu interior, sendo sugestivas de organização mucosa ativa, sem padrão clássico de “kiwi” totalmente estabelecido (Figura 3). A parede possuía espessura preservada, com aspecto regular e ecogenicidade preservada, além da ausência de líquido livre adjacente à vesícula, não apresentando indicativo de ruptura. Notou-se a ausência de distensão de vias biliares e de sedimentos em seu interior ou de processos obstrutivos em ductos intra e extra-hepáticos.

Figura 3 – Imagem ultrassonográfica da vesícula biliar de um cão da raça Labrador Retriever, macho, castrado, 10 anos e 45 Kg, com sinais compatíveis de mucocoele biliar. (A) Corte transversal; e (B) Corte longitudinal.



Fonte: Autora (2026).

Em relação às demais alterações, destacam-se os achados ultrassonográficos em fígado e adrenal direita. No parênquima hepático, observou-se a presença de hepatopatia difusa de aspecto crônico, com sinais de agudização. Foi evidenciado o aumento difuso da ecogenicidade do parênquima hepático em relação à gordura falciforme (esteatose acentuada), além da hipoecogenicidade em região distal, sem influência da atenuação do feixe sonoro, que sinaliza para um quadro agudo. Morfologicamente, o órgão apresentou dimensões preservadas, ecotextura homogênea, preservação dos calibres dos vasos e preservação da arquitetura vascular portal e intra-hepática quanto ao calibre e trajeto dos vasos (Figura 4).

Figura 4 – Imagem ultrassonográfica do parênquima hepático de um cão da raça Labrador Retriever, macho, castrado, 10 anos e 45 Kg, com alterações ultrassonográficas de esteatose acentuada e sinais de agudização.



Fonte: Autora (2026).

A adrenal direita apresentou dimensões aumentadas, mensurando aproximadamente (polo cranial: 0,53 cm; corpo: 2,79 cm; polo caudal: 0,87 cm). O formato estava preservado, com adequada visualização corticomedular, preservação do tecido adjacente e das dimensões dos vasos frenicoabdominais, além da ausência de incidentalomas (Figura 5). Os demais achados

ultrassonográficos foram: nefropatia bilateral, com sinais ultrassonográficos sugestivos de nefrocalcinose e presença de mineralizações em recessos pélvicos renais bilaterais, somado a presença de pequena quantidade de sedimentos hiperecogênicos em vesícula urinária sugestivos de cristalúria em seu interior.

Figura 5 – Imagem ultrassonográfica da adrenal direita de um cão da raça Labrador Retriever, macho, castrado, 10 anos e 45 Kg, com mensurações indicativas de adrenomegalia.



Fonte: Autora (2026).

A partir dos achados ultrassonográficos e das características evidenciadas no exame físico e laboratoriais do animal, foi realizado as dosagens de TSH (Hormônio Estimulante da Tireoide) e de T4 (Tiroxina) livre, a fim de identificar um possível fator predisponente para mucocoele biliar (Tabela 2).

Tabela 2 – Resultados obtidos das dosagens de TSH (Hormônio Estimulante da Tireoide) e T4 (Tiroxina) Livre, de um cão da raça Labrador Retriever, macho, castrado, 10 anos, 45 Kg.

Parâmetros	Resultados	Intervalo de Referência
Hormônio Estimulante da Tireoide (TSH)	0,58 ng/ml	0,04 a 0,40 ng/ml
T4 livre (Tiroxina)	0,17 ng/dL	0,82 a 3,65 ng/dL

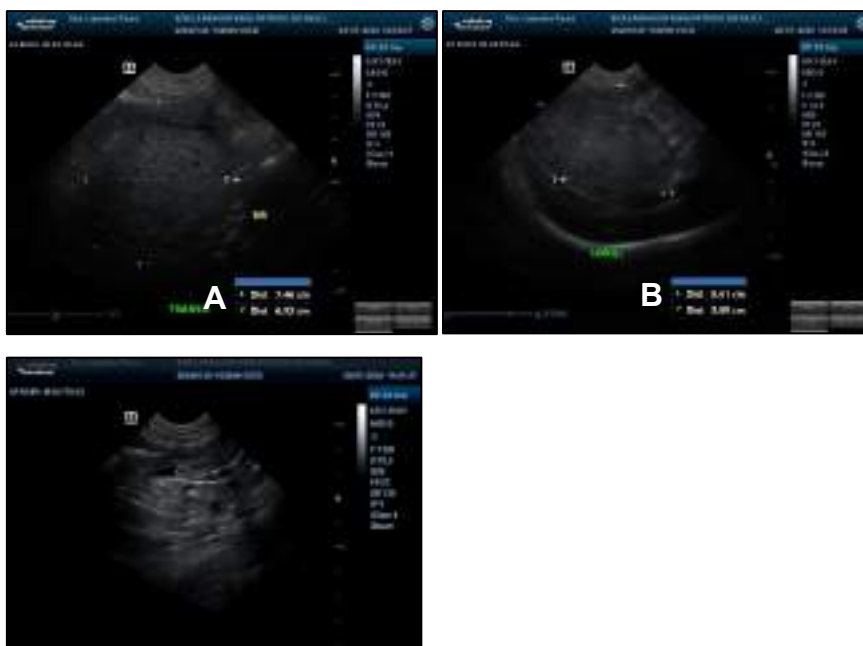
Fonte: Autora (2026).

A partir dos resultados obtidos dos exames laboratoriais para avaliação de disfunções tireoidianas, observou-se a elevação sérica de TSH e a redução da T4 livre, sendo diagnosticado com hipotireoidismo. Inicialmente, a conduta terapêutica baseou-se na opção pelo tratamento farmacológico, após a recusa da intervenção cirúrgica inicial pelos responsáveis. Foi prescrito o uso do ácido

ursodesoxicólico (Ursacol®), na dose de 15 mg/kg (miligramas por quilo), via oral, uma vez ao dia. A duração do tratamento inicial foi de, aproximadamente, 30 dias até a reavaliação ultrassonográfica, a fim de observar a resposta terapêutica quanto à persistência, regressão ou agravamento da mucocoele biliar. Também foi orientado sobre alguns ajustes na dieta do animal, visando o consumo de baixo teor de gordura.

No dia 20 de janeiro de 2026, foi realizada a ultrassonografia abdominal em domicílio, não sendo observada a evolução clínica satisfatória após a terapia medicamentosa instituída. Notou-se um aumento do conteúdo mucoso na vesícula biliar, com volume estimado de 186 cm³ ou mL (4,13 mL/Kg), quando comparado ao exame ultrassonográfico anterior. Foi observada a presença de dilatação do ducto colédoco na porção distal, próximo à papila duodenal maior, ocasionado pela presença de um quadro obstrutivo intraluminal (Figura 6). Esses achados apontam para o agravamento do quadro da mucocoele biliar, sinalizando para o maior risco de ruptura da vesícula biliar.

Figura 6 – Imagem ultrassonográfica da vesícula biliar e ducto colédoco de um cão da raça Labrador Retriever, macho, castrado, 10 anos e 45 Kg, com sinais compatíveis de mucocoele biliar. (A) Corte transversal; (B) Corte longitudinal; e (C) Obstrução do ducto colédoco (seta).



Fonte: Autora (2026).

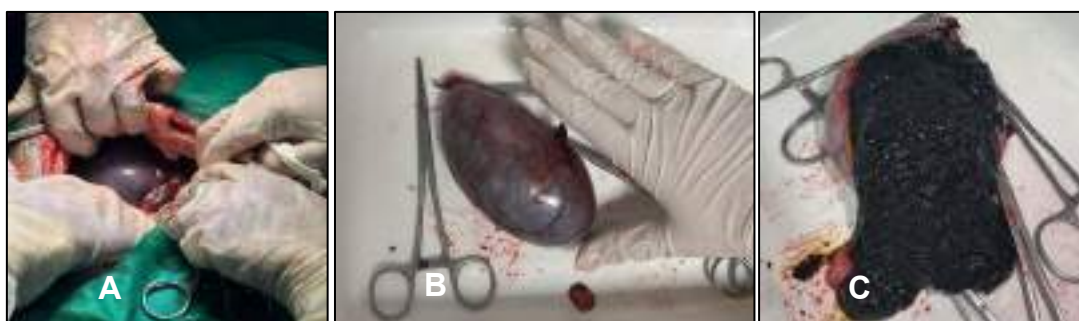
Os demais achados ultrassonográficos incluíram sinais compatíveis com hepatite aguda leve, adrenomegalia unilateral direita, nefropatia bilateral com

sinais ultrassonográficos sugestivos de nefrocalcinose e presença de mineralizações em recessos pélvicos renais bilaterais, além da presença de pequena quantidade de sedimentos em vesícula urinária.

Devido à evolução do quadro de mucocele biliar, foi indicada a realização da colecistectomia de forma imediata. Na avaliação pré-anestésica complementar, foi realizado o eletrocardiograma do animal, com a finalidade de avaliar e registrar a atividade elétrica cardíaca, sendo fundamental na identificação de irregularidades quanto ao ritmo, frequência e condução dos impulsos elétricos do miocárdio.

Após a retirada da vesícula biliar, foi observado o seu tamanho significativo, condizendo com os achados ultrassonográficos observados anteriormente. Além disso, foi possível comparar o conteúdo da vesícula com as características sugeridas na ultrassonografia abdominal (Figura 7).

Figura 7 – Imagem da vesícula biliar após a realização da colecistectomia de um cão da raça Labrador Retriever, macho, castrado, 10 anos e 45 Kg. (A) Abertura da cavidade abdominal para visualização da vesícula biliar; (B) Vesícula biliar hiperdistendida com mucocele biliar; e (C) Conteúdo mucoso de aspecto denso em seu interior.



Fonte: Autora (2026).

O paciente permaneceu internado por 24 horas após o procedimento cirúrgico, sob monitoramento clínico intensivo. Foi realizada a avaliação contínua dos parâmetros vitais do animal e a administração de medicamentos, conforme o protocolo instituído pela equipe responsável. Após a estabilização clínica, o paciente recebeu alta hospitalar, dispondo de orientações detalhadas aos tutores quanto aos cuidados domiciliares necessários para a sua completa recuperação. No terceiro dia pós-cirúrgico, o animal apresentou evolução clínica insatisfatória, de forma aguda e progressiva, seguindo para óbito, apesar das condutas terapêuticas pré-instituídas.

4 DISCUSSÃO

Nesse presente estudo, evidenciou-se a ocorrência da mucocèle biliar em um cão, sendo caracterizada como uma doença predominantemente canina (Choi *et al.*, 2014). A mucocèle biliar pode ocorrer em diferentes raças de cães, sendo observado em menor frequência na raça Labrador Retriever no estudo retrospectivo realizado por Gookin *et al.* (2015). Essa afecção ocorre de forma mais frequente em animais idosos, com idade de aproximadamente 9 anos, sem predileções de sexo (Kook *et al.*, 2012). Apesar de os sinais clínicos serem de caráter inespecíficos, estudos demonstram que cães diagnosticados com mucocèle biliar apresentaram, de forma mais frequente, letargia, vômitos, dor abdominal, icterícia e diarreia (Andrade *et al.*, 2020; Besso *et al.*, 2000; Tsukagoshi, *et al.*, 2011).

A possível disfunção das células muco secretoras e as alterações da mobilidade da vesícula biliar podem ocasionar o aumento da viscosidade da bile (Kakimoto *et al.*, 2017). A hiperplasia mucinosa do epitélio da vesícula biliar, de origem congênita ou secundária à exposição excessiva a bile, pode proporcionar a secreção excessiva de muco para o interior do lúmen (Quinn; Cook, 2009). Somado a isso, a diminuição da mobilidade da vesícula biliar promove a estase biliar, gerando o aumento da absorção de água e a exposição excessiva do epitélio ao ácido biliar, ocasionando a solidificação do fluido e possível inflamação da mucosa (Tsukagoshi *et al.*, 2011).

Segundo Mesich e colaboradores (2009), os animais portadores de endocrinopatias, como o hipotireoidismo, podem desenvolver a mucocèle biliar, como observado no caso relatado. Acredita-se que a deficiência da tiroxina proporciona o aumento da tonicidade do esfíncter, ocasionando estase biliar e alterações dos ácidos biliares (Smalle; Cahalane; Koster, 2015). Behar, Mawe e Carey (2013) apontam a influência de dietas ricas em gordura na hipomotilidade da vesícula e inibição de seu esvaziamento, uma vez que proporcionam o aumento das concentrações e modificação do perfil de colesterol plasmático e biliar, podendo ocasionar alterações nos receptores de CCK.

A ultrassonografia abdominal é amplamente utilizada para a avaliação morfológica dos órgãos e estruturas abdominais, auxiliando na investigação diagnóstica em cães (Sonet *et al.*, 2018). Caracteriza-se como o principal método não invasivo utilizado no diagnóstico indicativo da mucocoele biliar, permitindo a avaliação da morfologia da vesícula biliar, do conteúdo do lúmen e das possíveis complicações associadas (Fuerst; Hostnik, 2019). A sensibilidade e a especificidade do diagnóstico ultrassonográfico para mucocoele biliar podem chegar a 56% e 91%, respectivamente (Jaffey *et al.*, 2018).

A mucocoele biliar pode ser classificada em diferentes padrões ultrassonográficos, que podem variar de acordo com os estágios da doença, onde, no caso relatado, sugere-se a permanência entre os graus I e II, devido ao predomínio de conteúdo ecogênico, a presença de finas estrias hiperecogênicas e a formação de pequenas áreas hipoeecogênicas organizadas no lúmen da vesícula (Choi *et al.*, 2014). Quanto aos diagnósticos diferenciais na identificação ultrassonográfica da mucocoele biliar, destacam-se a colecistite, lama biliar, colelitíase e neoplasias (Nyland; Mattoon, 2015).

Quanto a análise ultrassonográfica da vesícula biliar em condições normais, esta deve se apresentar no formato ovalado, arredondado ou piriforme, distendida, com conteúdo anecóico e ausência de sedimentos em seu interior (Pelegri, 2015). A parede deve possuir espessura fina, de aproximadamente 0,2 cm de espessura, podendo ser obtida por meio de cortes ultrassonográficos longitudinais e transversais. No entanto, a espessura pode variar de acordo com o grau de distensão da vesícula biliar (Feeney *et al.*, 2008). Ressalta-se que, o ducto colédoco em cães possui calibre reduzido, sendo dificilmente visualizado durante o exame ultrassonográfico, tornando-se mais evidente em dilatações associadas a processos obstrutivos ou inflamatórios (Penninck; D'anjou, 2015).

A partir da formula utilizada por Aguirre *et al.* (2007) e Atalan, Barr, Holt (2007), foi possível estimar o volume da vesícula biliar em casa exame ultrassonográfico, sendo de 199 cm³, 174 cm³ e 186 cm³. Ramstedt *et al.* (2008) propõe que, o volume da vesícula biliar em cães saudáveis, submetidos ao jejum de doze horas, é menor ou igual a 1,0 mL/Kg, permanecendo incerto quanto as variações em casos de jejuns mais curtos. Os resultados obtidos no trabalho apresentaram volumes de 4,42 mL/Kg, 3,86 mL/Kg e 4,13 mL/Kg, evidenciando

a hiperdistensão da vesícula pela presença de conteúdo mucoso presente em seu lúmen.

O tratamento medicamentoso, a partir do uso do ácido ursodesoxicólico, possui a finalidade de estimular o fluxo biliar através da produção de bile menos viscosa, sendo indicado em casos de mucocoele biliar em estágios iniciais e sem obstruções dos ductos hepatobiliares (Center; Hamiduzzaman; Alhaqqan, 2009). No caso relatado, foi observado uma discreta diminuição do volume da vesícula biliar após a instituição da terapia medicamentosa, podendo ser justificado pela presença de conteúdo mais denso presente no lúmen, que limita a efetividade terapêutica quanto a fluidificação e eliminação do material (Gookin *et al.*, 2015). Nesse caso, a identificação da obstrução do ducto colédoco tornou-se um agravante significativo que levou, de forma emergencial, à realização da técnica cirúrgica, como recomendado por Worley, Hotzel e Williams (2004) e Xenoullis (2014).

A colecistectomia é considerada padrão-ouro para mucocoele biliar, sendo mais eficiente quando comparado ao tratamento medicamentoso (Parkanzky *et al.*, 2019). O estudo multicêntrico elaborado por Ullal *et al.* (2023), aponta a taxa média de mortalidade pós-operatória da colecistectomia, variando entre 7% a 45%, dependendo da precocidade do diagnóstico.

Em relação à alteração visualizada na adrenal direita, o seu aumento pode estar relacionado a um achado ecográfico ou a possíveis alterações endócrinas associadas (Choi, Kim e Yoon, 2011). O valor encontrado no exame ultrassonográfico que evidenciou a adrenomegalia unilateral direita apresentou valor do polo caudal de 0,87 cm. De acordo com estudo elaborado por Mélian e colaboradores (2021), o valor de normalidade para medição desse polo em cães para faixa de peso aproximada de 20 a 40 kg é de até 8,7 mm ou 0,87 cm, evidenciando a alteração morfológica da estrutura.

As possíveis inflamações hepáticas encontradas podem estar relacionadas a alterações secundárias quanto à retenção de bile viscosa na vesícula biliar, ocasionando danos aos hepatócitos e acúmulo de ácidos biliares tóxicos no fígado (Center; Hamiduzzaman; Alhaqqan, 2009). A infiltração gordurosa no parênquima hepático (ou esteatose hepática) pode estar diretamente relacionada ao sobrepeso do animal e a quantidade excessiva de gordura visceral (Disseli *et al.*, 2024). Segundo Deusdado *et al.* (2023),

alterações ultrassonográficas em vesícula biliar, como mucocele biliar, associado ao aumento da ecogenicidade e tamanho do fígado, podem ser indicativos de endocrinopatias, como evidenciado nesse estudo.

Quanto às limitações da ultrassonografia, destaca-se as possíveis divergências na interpretação de seus achados, por se tratar de um exame de análise individual e subjetiva, necessitando de conhecimentos aprofundados na área (Vescovi *et al.*, 2009).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ultrassonografia abdominal demonstra relevância significativa na identificação da mucocele biliar em cães, possibilitando a caracterização das principais alterações morfológicas da vesícula biliar para a sua correta identificação. Por ser de natureza não invasiva, acessível e dinâmica, a ultrassonografia se consolida como uma ferramenta essencial na rotina clínica veterinária, contribuindo diretamente para a tomada de decisão terapêutica. Destaca-se a importância da correlação entre achados ultrassonográficos, sinais clínicos e exames laboratoriais, considerando o caráter frequentemente silencioso e progressivo da enfermidade. Ressalta-se, ainda, a necessidade de capacitação técnica para adequada interpretação dos achados, bem como a relevância do exame na avaliação integral do sistema biliar. Dessa forma, a ultrassonografia contribui significativamente para a instituição de condutas terapêuticas mais assertivas e para a melhoria do prognóstico dos pacientes acometidos.

REFERÊNCIAS

ABREU, J. F. **Primeiro caso de cirrose hepática associada a *Platynosomum* spp. em felino doméstico (*Felis Catus*) no município de Belém do Pará.** 2024. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural Da Amazônia, Belém, 2024.

AGUIRRE, A. L.; CENTER, S. A.; RANDOLPH, J. F.; YEAGER, A. E.; KEEGAN, A. M.; HARVEY, H. J.; ERB, H. N. Gallbladder disease in Shetland Sheepdogs: 38 cases (1995–2005). **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, [S.l.], v. 231, n. 1, p. 79-88, jul. 2007.

ANDRADE, E.; DUARTE, K.; ALMEIDA, L. G.; FENNER, B. B.; GUIDOLIN, L. L. Mucocele da vesícula biliar em canino. **Pubvet**, [S.l.], v. 14, n. 2, p.1-4, mar. 2020.

ATALAN, G.; BARR, F. J.; HOLT, P. E. Estimation of the volume of the gall bladder of 32 dogs from linear ultrasonographic measurements. **Vet Rec.**, [S.l.], v. 160, n. 4, p. 118-122. jan. 2007.

BEHAR, J.; MAWE, G.; CAREY, M. Roles of Cholesterol and Bile Salts in the Pathogenesis of Gallbladder Hypomotility and Inflammation: Cholecystitis Is Not Caused by Cystic Duct Obstruction. **Neurogastroenterology and Motility**, [S.l.], v. 25, n. 4, p. 283–290, abr. 2013.

BESSO, J. G.; WRIGLEY, R. H.; GLIATTO, J. M.; WEBSTER, C. R. Ultrasonographic appearance and clinical findings in 14 Dogs with gallbladder mucocele. **Veterinary Radiology Ultrasound**, [S.l.], v. 41, n. 3, p. 261-271, mai-jun. 2000.

BEUERS, U.; TRAUNER, M.; JANSEN, P.; POUPON, R. Bile formation and secretion: An update. **Journal of Hepatology**, [S.l.], v. 74, n. 4, p. 998–1016, fev. 2021.

BUTLER, T.; BEXFIELD, N.; DOR, C.; FANTACONI, N.; HEINSOO, I.; KELLY, D.; KENT, A.; PACK, M.; SPENCE, S. J.; WARD, P. M.; WATSON, P.; MCCALLUM, K. E. A multicenter retrospective study assessing progression of biliary sludge in dogs using ultrasonography. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, [S.l.], v. 36, n. 2, p. 565–576, mai. 2022.

CENTER, S. A. P.; HAMIDUZZAMAN, N.; ALHAQQAN, D. Diseases of the Gallbladder and Biliary Tree. **Veterinary Clinics Of North America: Small Animal Practice**, [S.l.], v. 39, n. 3, p. 543-598, mai. 2009.

CHOI J.; KIM A.; KEH S.; OH J.; KIM H.; YOON J. Comparison between ultrasonographic and clinical findings in 43 dogs with gallbladder mucoceles. **Vet Radiol Ultrasound**, [S.l.], v. 55, n. 2, p. 202-207, marc-apr. 2014.

CHOI, J., KIM, H., YOON, J. Ultrasonographic Adrenal Gland Measurements in Clinically Normal Small Breed Dogs and Comparison with Pituitary-Dependent Hyperadrenocorticism. **Journal of Veterinary Medical Science**, [S.l.], v. 73, n. 8, p. 985-989, ago. 2011.

CUNNINGHAM, J. G.; KLEIN, B. G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

DEUSDADO, F. C.; LORIGADOS, C. A. B.; PANTANO, M.; HAYASHI, A. M.; CALDERON, F. Aspectos ultrassonográficos da mucocele biliar em 30 cães: estudo retrospectivo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, [S.l.], v. 60, e194905, p. 1-11, out. 2023.

DISSELLI, T.; PIRES, S. T.; ERCOLIN, A. C. M.; ANDRADE, A. M. R.; PASSARELLI, D.; TECH, A. R. B.; LIMA, C. G.; GOMES, D. R.; RAMOS, D. J.; HAGE, M. C. F. N. S. Uso de histogramas na predição de esteatose hepática em cadelas obesas submetidas à dieta e sua correlação com achados ultrassonográficos (modo B e Doppler colorido). **Medicina Veterinária**, [S.l.], v. 18, n. 4, p. 331–339, out. 2024.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

FEENEY, D. A.; ANDERSON, K. L.; ZIEGLER, L. E.; JESSEN, C. R.; DAUBS, B. M.; HARDY, R. M. Statistical relevance of ultrasonographic criteria in the

assessment of diffuse liver disease in dogs and cats. **American journal of veterinary research**, [S.I.], v. 69, n.2, p.212-221, fev. 2008.

FUERST, J.A.; HOSTNIK, E.T. CT attenuation values and mineral distribution can be used to differentiate dogs with and without gallbladder mucocoeles. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, Ohio, v. 60, n. 6, p. 689-695, nov. 2019.

GOOKIN, J. L.; CORREA, M. T.; PETERS, A.; MALUEG, A.; MATHEWS, K. G.; CULLEN, J.; SEILER, G. Association of gallbladder mucocoele histologic diagnosis with selected drug use in dogs: a matched case-control study. **J Vet Intern Med.**, [S.I.], v. 29, n. 6, p.1464-1472, nov-dez. 2015.

JAFFEY J. A., GRAHAM A., VANEERDE E., HOSTNIK E., ALVAREZ W., ARANGO J., JACOBS C., DECLUE A. E. Gallbladder mucocoele: variables associated with outcome and the utility of ultrasonography to identify gallbladder rupture in 219 dogs (2007–2016). **J Vet Intern Med**, [S.I.], v. 32, n. 1, p. 195-200, jan. 2018.

KAKIMOTO T.; KANEMOTO H.; FUKUSHIMA K.; OHNO K.; TSUJIMOTO H. Bile acid composition of gallbladder contents in dogs with gallbladder mucocoele and biliary sludge. **Am J Vet Res.**, [S.I.], v. 78, n. 2, p. 223-229, fev. 2017.

KOOK, P. H.; SCHELLENBERG, S.; RENTSCH, K. M.; REUSCH, C. E.; GLAUS, T. M. Effect of twice-daily oral administration of hydrocortisone on the bile acids composition of gallbladder bile in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, [S.I.], v. 72, n. 12, p. 1607–1612, dez. 2012.

LOAN, N. V. T. H.; CHAO, N. V.; NHUNG, T. T. Clinical features and hematological and biochemical blood parameters of dogs with hepatobiliary disorders. **Veterinary World**, [S.I.], v. 18, n. 4, p. 1-10, abr. 2025.

MALEK S., SINCLAIR E., HOSGOOD G., MOENS N. M. M., BAILY T., BOSTON S. E. Clinical findings and prognostic factors for dogs undergoing

cholecystectomy for gall bladder mucocele. **Vet Surg.** [S.l.], v. 42, n. 4, p. 418-26, mai. 2013.

MAMPRIM, M.J.; SARTOR, R. **Fígado e Vesícula Biliar.** In: CARVALHO, C.F. *Ultrassonografia em Pequenos Animais.* São Paulo: 2 ed., Roca, p. 61-89, 2020.

MCCLARAN, J. K.; BUOTE, N. J. **Liver and biliary tract.** In: LANGLEY-HOBBS, S. J.; DEMETRIOU, J. L.; LADLOW, J. F. (eds.). *Feline soft tissue and general surgery.* London: Elsevier, 2014.

MELIÁN C., PÉREZ-LÓPEZ L., SAAVEDRA P., RAVELO-GARCÍA A. G., SANTOS Y., JABER J. R. Ultrasound evaluation of adrenal gland size in clinically healthy dogs and in dogs with hyperadrenocorticism. **Vet Rec.** [S.l.], v. 188, n. 8, p. 80, abr. 2021.

MESICH, M. L. L.; MAYHEW, P. D.; PAEK, M.; HOLT, D. E.; BROWN, D. C. Gall bladder mucoceles and their association with endocrinopathies in dogs: a retrospective case-control study. **Journal Of Small Animal Practice**, [S.l.], v. 50, n. 12, p. 630-635, dez. 2009.

NYLAND, T. G.; MATTOON, J. S. **Small animal diagnostic ultrasound.** 3 ed. St. Louis: Elsevier Saunders, 2015.

PAGANOTTO, J.; WILMSEN, M. O. Hepatopatias em cães - revisão. **Revista FT Veterinária**, [S.l.] v. 28, n. 138, set. 2024. Disponível em: <https://revistافت.com.br/hepatopatias-em-caes-revisao/>. Acesso em: 29 abr. 2026.

PARKANZKY, M.; GRIMES, J.; SCHMIEDT, C.; SECREST, S.; BUGBEE, A. Long-term survival of dogs treated for gallbladder mucocele by cholecystectomy, medical management, or both. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, [S.l.], v. 33, n. 5, p. 2057-2066, set. 2019.

PELEGRIINI, L. **Ultrassonografia abdominal no diagnóstico precoce das afecções de gatos domésticos assintomáticos.** 2015. 121 p. Dissertação

(Mestrado em Biociência Animal). Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Cuiabá, Cuiabá, 2015.

PENNINCK, D.; D'ANJOU, M. A. **Atlas of small animal ultrasonography**. 2 ed. Iowa (EUA): Wiley Blackwell, 2015.

PRESTES, R. S.; SANTANA, C. H.; LOPES, C. E. B.; PINTO, P. C. O.; COELHO, N. G. D.; SOUZA, I. P.; ECCO, R.; NEPOMUCENO, A. C. Ultrasound and histopathological analysis of the gallbladder in dogs. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [S.l.], v. 76, n. 5, p. 1-10, set-out. 2024.

QUINN, R.; COOK, A.K. An update on gallbladder mucocoeles in dogs. **Veterinary Medicine**, Curitiba, v. 103, n. 4, p. 169-175, abr. 2009.

RAMSTEDT, K. L.; CENTER, S. A.; RANDOLPH, J.; YEAGER, A. E.; ERB, H. N.; WARNER, K. L. Changes in gallbladder volume in healthy dogs after food was withheld for 12 hours followed by ingestion of a meal or a meal containing erythromycin. **Am J Vet. Res.**, [S. l.], v. 69, i. 5, p. 647-651, may 2008.

RIBEIRO, G. T. S.; ARAÚJO, S. N. O.; CRUZ, D. L. Diagnóstico e tratamento de mucocele da vesícula biliar em cão. **Ciência Animal**, [S.l.], v. 30, n. 2, p. 145-152, nov. 2022.

ROCHA, N. **Mucocele de vesícula biliar e colelitíase em cão: Relato de caso**. 2023. 38 p. Trabalho de conclusão de curso (graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, 2023.

ROGERS, E.; JAFFEY, J. A.; GRAHAM, A.; HOSTNIK, E. T.; JACOBS, C.; FOX-ALVAREZ, W.; VAN EERDE, E.; ARANGO, J.; WILLIAMS, F.; DeCLUE, A. E. Prevalence and impact of cholecystitis on outcome in dogs with gallbladder mucocele. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, [S.l.], v. 30, n. 1, p. 97-101, jan. 2019.

SONET, J.; BARTHELEMY, A.; GOY-THOLLOT, I.; POUZOT-NEVORET, C. Prospective evaluation of abdominal ultrasonographic findings in 35 dogs with leptospirosis. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, [S.I.], v. 59, n. 1, p. 98-106, jan. 2018.

TAVOLONI, N. Biliary excretion of inorganic electrolytes: its role in hepatic bile formation. **Canadian Journal of Physiology and Pharmacology**, [S.I.], v. 63, n. 10, p. 1245-1251, out. 1985.

TEIXEIRA, F. A.; AICHER, K. M.; DUARTE, R. Nutritional Factors Related to Canine Gallbladder Diseases - A Scoping Review. **Veterinary Sciences**, [S.I.], v. 12, n. 5, p. 1-5, dez. 2024.

TSUKAGOSHI, T; OHNO, K.; TSUKAMOTO, A.; FUHUSHIMA, K.; TAKAHASHI, M.; NAKASHIMA, K.; FUJINO, Y.; TSUJIMOTO, H. Decreased Gallbladder Emptying In Dogs With Biliary Sludge Or Gallbladder Mucocele. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, [S.I.], v. 53, n. 1, p. 84-91, jan-fev. 2011.

ULLAL, T. V; JAFFEY, J. A.; KREISLER, R.; MATHESON, J.; PACHOLEC, C.; SHUMWAY, K.; BOSSCHE, L. V. D.; FIETEN, H.; RINGOLD, R.; DECLUE, A. E. Increasing age and severe intraoperative hypotension associated with nonsurvival in dogs with gallbladder mucocele undergoing cholecystectomy. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, [S.I.], v. 261, n. 12, p. 1-9, set. 2023.

VESCOVI, L. A.; MONTEIRO, J. N. M.; SANTOS, W. G.; OLIVEIRA, D. C.; BORLIN, D. C.; MACHADO, F. M.; MARTINS FILHO, S.; COSTA, F. S. Ultrassonografia quantitativa do baço de gatos normais. **Veterinária em Foco**, [S.I.], v. 7, n. 1, p. 4-10, jan. 2009.

XENOULIS, P. G. The Association between Hyperlipidemia and Gall Bladder Mucoceles in Dogs. **Vet. J.**, [S.I.], v. 200, n. 3, p. 353-354, jun. 2014.

WORLEY, D. R.; HOTZEL, I.; WILLIAMS, T. L. Clinical features, diagnosis, and treatment of gallbladder mucocele in dogs: 30 cases (2000–2002). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, [S.l.], v. 224, n. 10, p. 1615-1622, jun. 2004.

**DESEMPENHO REPRODUTIVO DE TOURO COM SÊMEN
MORFOLOGICAMENTE REPROVADO SEGUNDO CRITÉRIOS DO
COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL (CBRA): RELATO DE
CASO**

**REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF A BULL WITH MORPHOLOGICALLY
UNSATISFACTORY SEMEN ACCORDING TO COLÉGIO BRASILEIRO DE
REPRODUÇÃO ANIMAL (CBRA) CRITERIA: A CASE REPORT**

Lívia Noemy Aires de Lucena¹⁷

Juli Angélica Narváez Cancimansi¹⁸

RESUMO

A avaliação andrológica constitui ferramenta essencial na seleção de reprodutores bovinos, pois permite identificar animais com potencial fecundante compatível com os objetivos reprodutivos do rebanho. Dentre os parâmetros analisados, a morfologia espermática destaca-se como importante indicadora da qualidade seminal, sendo adotados limites específicos para aprovação ou reprovação de ejaculados. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo relatar a avaliação andrológica e o desempenho reprodutivo de um touro da raça Sindí que apresentou elevado percentual de defeitos espermáticos maiores, mas taxa de prenhez satisfatória em protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF). O ejaculado foi submetido à avaliação macroscópica, microscópica, análise de concentração, criopreservação e, após o descongelamento, às avaliações de cinemática espermática, integridade de membrana plasmática e patologias espermáticas. Embora o sêmen tenha

¹⁷ Discente de Medicina Veterinária, Centro Universitário FACOL (UNIFACOL); e-mail: livian.lucena@unifacol.edu.br

¹⁸ Docente do Curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário FACOL (UNIFACOL); e-mail: julia.cancimansi@unifacol.edu.br

apresentado motilidade total e vigor dentro dos padrões mínimos recomendados pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA), a análise morfológica evidenciou 30% de defeitos maiores e 4% de defeitos menores, totalizando 34% de defeitos espermáticos, o que classificaria o ejaculado como reprovado segundo os critérios estabelecidos pelo manual. Apesar disso, o sêmen foi utilizado em protocolo de IATF em 26 vacas da raça Sindi, resultando em taxa de prenhez de 53,8%, valor compatível com a média observada em programas reprodutivos comerciais. Os resultados sugerem que, em determinadas condições, a predominância de defeitos específicos, como a cauda fortemente dobrada ou enrolada, pode não comprometer de forma expressiva a fertilidade, desde que outros parâmetros seminais funcionais permaneçam preservados.

Palavras-chave: Morfologia Espermática; Fertilidade Bovina; Criopreservação Seminal; Inseminação Artificial Em Tempo Fixo.

ABSTRACT

The breeding soundness evaluation is an essential tool in the selection of bovine sires, as it allows the identification of animals with fertilizing potential compatible with herd reproductive goals. Among the evaluated parameters, sperm morphology stands out as an important indicator of semen quality, with specific thresholds adopted for approval or rejection of ejaculates. In this context, the present study aimed to report the breeding soundness evaluation and reproductive performance of a Sindi bull that presented a high percentage of major sperm defects but achieved a satisfactory pregnancy rate in a fixed-time artificial insemination (FTAI) protocol. The ejaculate was subjected to macroscopic and microscopic evaluation, sperm concentration analysis, cryopreservation, and, after thawing, assessments of sperm kinetics, plasma membrane integrity, and sperm abnormalities. Although the semen showed total motility and vigor within the minimum standards recommended by the Brazilian College of Animal Reproduction (CBRA), morphological analysis revealed 30% major defects and 4% minor defects, totaling 34% sperm abnormalities, which would classify the ejaculate as unsatisfactory according to the manual criteria.

Despite this, the semen was used in an FTAI protocol in 26 Sindi cows, resulting in a pregnancy rate of 53.8%, a value consistent with the average observed in commercial reproductive programs. These findings suggest that, under certain conditions, the predominance of specific defects, such as strongly bent or coiled tails, may not significantly compromise fertility, provided that other functional seminal parameters remain preserved.

Keywords: Sperm Morphology; Bovine Fertility; Semen Cryopreservation; Fixed-Time Artificial Insemination.

DATA DE SUBMISSÃO E APROVAÇÃO: 03 de Junho de 2026

1 INTRODUÇÃO

O agronegócio brasileiro representa um dos principais pilares da economia nacional, destacando-se a cadeia produtiva da bovinocultura de corte como segmento de elevada relevância zootécnica e econômica. Nesse cenário, o Brasil ocupa posição de destaque no mercado internacional, consolidando-se como o maior exportador mundial de carne bovina, com expressivo volume de embarques e ampla inserção comercial em diversos países (ABIEC, 2025). A manutenção da competitividade do setor depende, entre outros fatores, da adoção de estratégias que promovam incremento na eficiência produtiva e reprodutiva dos rebanhos.

Sob esse enfoque, a eficiência reprodutiva constitui um dos principais determinantes do desempenho zootécnico dos sistemas de produção, uma vez que influencia diretamente a taxa de natalidade, a reposição de animais e a produtividade do rebanho (Neves *et al.*, 2010). Dessa forma, a otimização dos índices reprodutivos assume papel central na sustentabilidade biológica e econômica da atividade pecuária, especialmente em sistemas que buscam maior eficiência produtiva (Davis; White, 2020 *apud* Galvão, 2021).

Nesse contexto, o componente masculino exerce papel de elevada importância, considerando que um único touro pode influenciar o desempenho reprodutivo de um grande número de fêmeas, tanto em sistemas de monta natural quanto em programas de inseminação artificial. Assim, a fertilidade do

reprodutor assume impacto proporcionalmente superior ao de uma fêmea individual dentro do sistema produtivo, sendo considerada variável crítica para a obtenção de taxas satisfatórias de prenhez e eficiência reprodutiva do rebanho (Butler ; Bormann, 2020). Consequentemente, a seleção criteriosa de touros com adequada capacidade fecundante constitui etapa indispensável nos programas de melhoramento e manejo reprodutivo (Martini, 2019).

A qualidade seminal apresenta estreita relação com o potencial fecundante do macho, uma vez que características físicas, morfológicas e funcionais dos espermatozoides estão diretamente associadas à capacidade de transporte no trato genital feminino, sobrevivência celular, fecundação e desenvolvimento embrionário inicial (Arruda *et al.*, 2015). Apesar de sua relevância, ainda são relativamente limitadas as investigações que correlacionam, de forma consistente, os parâmetros seminais laboratoriais com os índices efetivos de fertilidade a campo, evidenciando a necessidade de estudos que aprofundem essa relação em condições práticas de utilização reprodutiva (Martini, 2019).

Diante disso, o exame andrológico completo constitui ferramenta indispensável na avaliação da aptidão reprodutiva de touros, permitindo a identificação de alterações anatômicas, funcionais e seminais capazes de comprometer a fertilidade do reprodutor (Barbosa; Machado; Bergamaschi, 2005). Entre os parâmetros analisados, a morfologia espermática assume especial relevância, sendo considerada um dos principais indicadores da qualidade seminal e do potencial fertilizante do ejaculado (Arruda *et al.*, 2015; Freneau *et al.*, 2010). Alterações morfológicas nos espermatozoides podem interferir negativamente na motilidade, na integridade celular, na interação com o oócito e, consequentemente, na taxa de fecundação, configurando-se como importante critério na classificação andrológica de reprodutores (Saacke *et al.*, 2000; Ostermeier *et al.*, 2001).

Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo relatar a avaliação andrológica e o desempenho reprodutivo de um touro com elevado percentual de defeitos espermáticos maiores, porém com resultado satisfatório de fertilidade em protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Espermatogênese

O testículo desempenha duas funções fundamentais: a produção de espermatozoides, por meio da espermatogênese, e a síntese de hormônios esteroides, principalmente testosterona, além de outros esteroides, como progesterona e estrógeno, por meio da esteroidogênese (Ewing; Brown, 1977). Em bovinos, o processo espermatogênico apresenta duração média de aproximadamente 61 dias, sendo altamente dependente da integridade funcional do parênquima testicular (AUTOR).

A espermatogênese ocorre nos túbulos seminíferos e constitui um processo altamente regulado, que envolve proliferação, diferenciação e maturação das células germinativas, sendo classicamente dividido em três fases principais: espermatocitogênese, meiose e espermiogênese (Staub; Johnson, 2018).

Durante o desenvolvimento embrionário, as células germinativas primordiais migram do saco vitelínico para as gônadas fetais indiferenciadas, onde originam os gonócitos. Posteriormente, essas células diferenciam-se em espermatogônias, que se localizam na base dos túbulos seminíferos e são responsáveis pela manutenção da linhagem germinativa ao longo da vida reprodutiva do animal (Diao *et al.*, 2022).

Na fase de espermatocitogênese, as espermatogônias sofrem sucessivas divisões mitóticas, originando espermatócitos primários que ingressam no processo meiótico. A primeira divisão meiótica promove a redução do número cromossômico, enquanto a segunda divisão resulta na formação de espermátides haploides (Dalia *et al.*, 2019).

Na etapa final, denominada espermiogênese, as espermátides passam por intenso remodelamento celular, caracterizado por alterações morfológicas e bioquímicas, incluindo condensação nuclear, formação do acrossoma e desenvolvimento do flagelo, culminando na diferenciação em espermatozoides. Ao término desse processo, ocorre a espermição, momento em que os

espermatozoides são liberados para o lúmen dos túbulos seminíferos (Colville; Bassert, 2010).

Após a liberação testicular, os espermatozoides são conduzidos à *rete testis* e, subsequentemente, ao epidídimo, onde permanecem em processo de maturação funcional por aproximadamente uma a duas semanas. Durante esse período, especialmente na região caudal do epidídimo, adquirem motilidade progressiva e capacidade fecundante, sendo então armazenados até a ejaculação (Arruda *et al.*, 2015). No touro, o trânsito espermático ao longo do epidídimo ocorre em cerca de sete dias e está relacionado a mecanismos fisiológicos como a motilidade intrínseca dos espermatozoides e as contrações peristálticas do ducto epididimário (Garner; Hafez, 2004).

2.2 Exame andrológico em touros

O exame andrológico constitui ferramenta fundamental para a avaliação da aptidão reprodutiva de reprodutores, permitindo estimar o potencial fecundante, diagnosticar alterações reprodutivas, determinar a puberdade e subsidiar a certificação da capacidade reprodutiva do animal. Sua realização é especialmente recomendada antes da estação de monta, possibilitando a seleção de touros aptos à reprodução, bem como a obtenção de sêmen para criopreservação (Bernardy *et al.*, 2022).

Na pecuária moderna, a avaliação andrológica assume papel estratégico, uma vez que permite a identificação e seleção de animais com adequada capacidade reprodutiva, contribuindo diretamente para a eficiência produtiva e reprodutiva dos rebanhos. Nesse contexto, a andrologia aplicada à bovinocultura constitui importante ferramenta de gestão zootécnica (Souza *et al.*, 2023).

De modo geral, o exame andrológico compreende a avaliação integrada de diferentes parâmetros, incluindo exame clínico geral, avaliação do sistema genital interno e externo, mensuração da circunferência escrotal, análise das características físicas e morfológicas do sêmen e observação do comportamento sexual (Fonseca *et al.*, 1992; Fonseca, 2000).

De acordo com o Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA, 1998), o exame andrológico completo inicia-se com a identificação do animal e a realização da anamnese, seguidas do exame clínico geral e da avaliação

comportamental. Posteriormente, procede-se ao exame específico do sistema reprodutor, incluindo escroto, testículos, epidídimos, cordões espermáticos, glândulas sexuais acessórias, pênis e prepúcio, além da colheita e análise do sêmen.

A avaliação do sistema reprodutor é realizada por meio de inspeção e palpação criteriosas, com o objetivo de verificar a integridade anatômica e funcional das estruturas, identificando possíveis alterações que possam comprometer a capacidade reprodutiva (Bernardy *et al.*, 2022). O escroto e os testículos são examinados quanto à simetria, conformação, consistência, mobilidade das camadas escrotais, características da pele e da cobertura pilosa, bem como à presença de alterações, como hérnias, ectoparasitas, dermatites ou alterações de pigmentação (Mariano *et al.*, 2015).

Considerando que uma parcela significativa dos casos de infertilidade ou subfertilidade em touros está associada a alterações testiculares, o exame dos testículos deve receber atenção prioritária durante a avaliação andrológica (CBRA, 2013). A estimativa da capacidade espermatogênica pode ser inferida não apenas pela circunferência escrotal e pelo volume testicular, mas também pela conformação dos testículos, uma vez que variações morfológicas podem influenciar a eficiência da espermatogênese e, conseqüentemente, a produção espermática (Bailey *et al.*, 1996).

A colheita de sêmen pode ser realizada por meio da técnica de eletroejaculação, método amplamente empregado em touros. O procedimento é realizado com o animal devidamente contido em tronco de contenção, utilizando-se uma sonda retal acoplada a um equipamento gerador de estímulos elétricos controlados, aplicados de forma gradual até a obtenção do ejaculado. O sêmen é coletado em recipiente graduado e submetido à avaliação imediata de suas características físicas, enquanto as amostras destinadas à análise morfológica são processadas por meio de técnicas de coloração específicas (CBRA, 2013).

2.3 Parâmetros seminais avaliados no exame andrológico e interpretação das patologias espermáticas segundo o CBRA

No exame andrológico de touros, a avaliação do sêmen constitui etapa fundamental para a estimativa do potencial reprodutivo do animal. De acordo

com o Manual para Exame Andrológico e Avaliação de Sêmen Animal do CBRA, a interpretação da aptidão reprodutiva do reprodutor deve considerar, de forma integrada, as características físicas, morfológicas e, quando possível, funcionais dos espermatozoides, uma vez que tais parâmetros apresentam relação direta com a fertilidade (CBRA, 2013; Fonseca, 2000; Chenoweth, 2012).

Entre as características físicas do sêmen mais rotineiramente avaliadas destacam-se o volume, aspecto, cor, odor, turbilhonamento, vigor e motilidade espermática. No sêmen fresco de touros, o CBRA recomenda como valores mínimos aceitáveis motilidade total (MT) de 60% e vigor espermático mínimo de 3 em escala de 0 a 5. Esses parâmetros refletem a capacidade de movimentação dos espermatozoides e são essenciais para o deslocamento no trato reprodutivo feminino até o local da fecundação. A redução da motilidade ou do vigor pode indicar comprometimento funcional das células espermáticas, seja por alterações estruturais, distúrbios metabólicos, danos de membrana ou falhas no processo de coleta, processamento e conservação do sêmen (CBRA, 2013; Arruda *et al.*, 2011).

Além da motilidade total, a motilidade progressiva (MP) também possui grande importância, pois corresponde ao percentual de espermatozoides que, além de móveis, apresentam deslocamento direcionado e eficiente. Embora o manual do CBRA enfatize principalmente a motilidade individual progressiva no contexto da interpretação do ejaculado, na rotina laboratorial moderna, especialmente com o uso de sistemas computadorizados de análise seminal (CASA), a MP é frequentemente utilizada como um indicador complementar da capacidade fecundante, uma vez que espermatozoides móveis, porém sem progressão adequada, apresentam menor probabilidade de alcançar o oócito (Arruda *et al.*, 2011; Chenoweth, 2012).

Outro parâmetro indispensável é a morfologia espermática, também denominada avaliação de patologias ou defeitos espermáticos. Essa análise consiste na observação microscópica da estrutura dos espermatozoides, permitindo identificar alterações de cabeça, peça intermediária e cauda. Segundo o CBRA (2013), para que o ejaculado bovino seja considerado satisfatório do ponto de vista morfológico, deve apresentar no máximo 10% de defeitos maiores, até 20% de defeitos menores e até 30% de defeitos totais. Recomenda-se que defeitos individuais não ultrapassem 5% para defeitos

maiores e 10% para defeitos menores, uma vez que alterações específicas em excesso podem comprometer a fertilidade, mesmo quando o total geral ainda se encontra dentro de limites aceitáveis.

Os defeitos maiores são aqueles que, em geral, apresentam maior impacto sobre a fertilidade, por estarem frequentemente associados a falhas na espermatogênese, na maturação epididimária ou na integridade estrutural do gameta masculino. Entre os principais defeitos maiores descritos em bovinos destacam-se: cabeça piriforme, cabeça estreita na base, cabeça subdesenvolvida, acrossoma anormal ou ausente, contorno anormal da cabeça, peça intermediária dobrada com gota citoplasmática proximal, cauda fortemente dobrada ou enrolada, defeitos de implantação da cauda e formas teratológicas severas. Tais alterações podem comprometer etapas fundamentais da fecundação, como o deslocamento no trato genital feminino, a capacitação espermática, a penetração da zona pelúcida e até a formação embrionária inicial (Barth; Oko, 1989; CBRA, 2013; Chenoweth, 2012).

Já os defeitos menores correspondem a alterações geralmente consideradas de menor impacto individual sobre a fertilidade, sobretudo quando presentes em baixa frequência. Entre os defeitos menores mais comuns encontram-se gota citoplasmática distal, cauda dobrada ou enrolada, cauda enrolada na ponta, cabeças isoladas normais, além de algumas alterações discretas de cauda ou peça intermediária. Embora esses defeitos possam ocorrer em pequena proporção sem prejuízo expressivo à fertilidade, seu aumento pode indicar falhas de maturação espermática, estresse térmico, alterações transitórias do ambiente testicular ou epididimário, manejo inadequado, doenças sistêmicas ou lesões associadas à coleta e ao processamento seminal (CBRA, 2013; Arruda *et al.*, 2015).

De forma geral, as causas das patologias espermáticas podem estar relacionadas a diferentes fatores, incluindo degeneração testicular, estresse térmico, deficiências nutricionais, doenças infecciosas, distúrbios hormonais, alterações genéticas, traumas testiculares, idade, além de danos mecânicos ou osmóticos decorrentes da manipulação e da criopreservação do sêmen (Barth; Oko, 1989; Garner; Hafez, 2004; Chenoweth, 2012). Assim, a presença de defeitos morfológicos deve ser interpretada com cautela, considerando-se também o histórico clínico do animal, o manejo reprodutivo, o método de coleta

e o contexto da análise seminal (Barth; Oko, 1989; Garner; Hafez, 2004; Chenoweth, 2012).

No que se refere aos efeitos sobre a fertilidade, defeitos de cabeça e acrossoma costumam apresentar maior impacto biológico, pois podem comprometer diretamente a fecundação e o desenvolvimento embrionário. Já alterações predominantes de cauda tendem a afetar principalmente a motilidade e o deslocamento espermático. Entretanto, nem todos os defeitos exercem o mesmo efeito sobre a capacidade fecundante, e a repercussão sobre a fertilidade depende da natureza da alteração, de sua frequência no ejaculado e da presença de uma subpopulação espermática funcionalmente competente (Chenoweth, 2012; Arruda *et al.*, 2011).

3 DESCRIÇÃO DO CASO

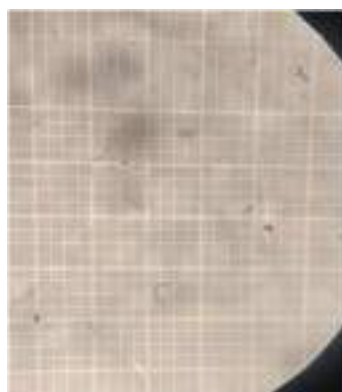
3.1 Colheita e avaliação seminal

Um touro da raça Sindi, com 3 anos e 4 meses de idade, sexualmente maduro, escore de condição corporal 4, e com bom histórico de fertilidade, foi submetido à colheita seminal com o objetivo inicial de avaliar e congelar sêmen para preservação de material genético. O animal era mantido em sistema de criação intensivo, alimentado com silagem de milho correspondente a 2,5% do peso vivo/dia e ração comercial correspondente a 1,5% do peso vivo/dia, além de água e sal mineral *ad libitum*.

O ejaculado foi obtido por eletroejaculação, utilizando equipamento Autojac V3 (Neovet®). Para a realização do procedimento, o touro foi devidamente contido em tronco apropriado, teve os pelos da região prepucial aparados e o prepúcio higienizado externamente com clorexidina a 2% e internamente com solução fisiológica estéril. Imediatamente após a colheita, o ejaculado foi submetido à avaliação macroscópica, considerando-se cor, aspecto e odor, e à avaliação microscópica, com análise de motilidade espermática e vigor, em microscópio de contraste de fase, com aumento de 100× (Olympus, Japão).

O sêmen fresco apresentou parâmetros físicos compatíveis com os critérios mínimos recomendados pelo CBRA (2013) para touros, com motilidade total $\geq 60\%$ e vigor espermático ≥ 3 , sendo, portanto, inicialmente considerado apto quanto aos parâmetros físicos básicos. Em seguida, a amostra foi submetida à análise de concentração espermática em câmara de Neubauer (Figura 1) e posteriormente destinada ao processo de criopreservação.

Figura 1 - Análise de concentração espermática por meio de câmara de Neubauer e microscopia óptica.



Fonte: Acervo da autora (2026).

3.1 Criopreservação de Sêmen

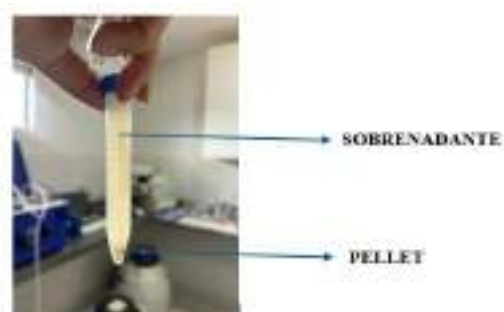
Para a criopreservação, o sêmen foi inicialmente diluído na proporção 1:1 em Botusêmen® (Botupharma®) e, em seguida, submetido à centrifugação a $600 \times g$ por 10 minutos, com o objetivo de remover o plasma seminal. Após esse procedimento, o sobrenadante foi descartado, e o pellet espermático (Figura 2) foi ressuspenso em diluidor comercial Botubov® (Botupharma®), ajustando-se a concentração final para 200×10^6 espermatozoides/mL.

Posteriormente, as amostras foram envasadas em palhetas de 0,25 mL, devidamente identificadas, e submetidas ao processo de criopreservação em sistema automatizado TK 3000® (TK Tecnologia em Congelação Ltda., Brasil). A curva de refrigeração empregada consistiu em redução da temperatura à taxa de $-0,25 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$, até atingir $5 \text{ }^{\circ}\text{C}$, temperatura na qual o material permaneceu por 240 minutos, correspondente ao período de estabilização térmica.

Na sequência, foi iniciada a curva de congelamento, com redução de temperatura à taxa de $-20 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$, até atingir $-120 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Ao final desse processo,

as palhetas foram imersas em nitrogênio líquido (-196 °C) e armazenadas em racks devidamente identificados para posterior utilização.

Figura 2 - Formação do pellet de espermatozoides, após centrifugação.



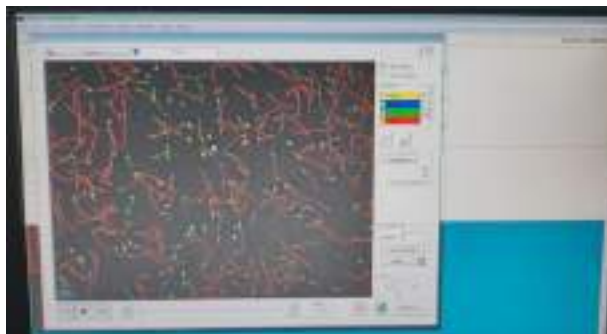
Fonte: Autoria Própria (2026).

3.2 Descongelamento e análises do sêmen

No momento das análises, as amostras foram descongeladas em banho-maria a 37 °C por 30 segundos e destinadas às avaliações de cinemática espermática, integridade da membrana plasmática (iMP) e patologias espermáticas.

Para a análise da cinemática espermática, alíquotas de sêmen descongelado foram avaliadas por meio de Sistema Computadorizado de Análise de Sêmen (CASA), utilizando microscópio de contraste de fase Eclipse 50i (Nikon®, Japão), com aumento de 100×. As imagens foram capturadas por câmera digital Basler A312FC (Basler Vision Technologies, Alemanha). Para cada amostra, foram selecionados no mínimo cinco campos aleatórios, com registro de pelo menos 500 espermatozoides (Figura 3). Os parâmetros cinéticos foram analisados com auxílio do software SCA™ versão 5.1 (Microptics, S.L., Barcelona, Espanha).

Figura 3 - Avaliação objetiva da cinética espermática em sistema CASA

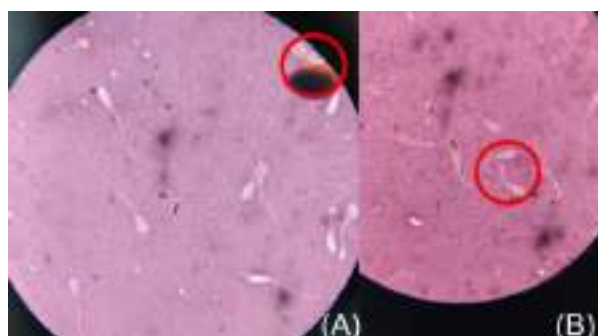


Fonte: Autoria própria (2026).

A integridade da membrana plasmática (iMP) e as patologias espermáticas foram avaliadas por meio da coloração de vitalidade com eosina-nigrosina (Botuvital® – Botupharma®). Para a realização da técnica, uma gota de 10 μ L de sêmen descongelado e uma gota de 20 μ L do corante foram depositadas em uma das extremidades de uma lâmina previamente aquecida a 37 °C. Em seguida, as gotas foram homogeneizadas até a obtenção de uma mistura com coloração uniforme. Posteriormente, foi confeccionado um esfregaço seminal com auxílio de uma segunda lâmina, promovendo-se a distensão suave da mistura, de modo a obter um estirado homogêneo, espesso e escurecido. Após permanência de cinco minutos em temperatura ambiente, as lâminas foram submetidas à leitura em microscopia de luz, com aumento de 100 $\times$ (Carl Zeiss®, Göttingen, Alemanha).

Para cada amostra, foram avaliados 200 espermatozoides, com o objetivo de determinar a viabilidade da membrana plasmática e identificar as patologias espermáticas. Os espermatozoides que apresentaram a cabeça sem coloração foram considerados portadores de membrana plasmática íntegra, enquanto aqueles com a cabeça corada em roxo foram classificados como portadores de membrana plasmática danificada. As alterações morfológicas observadas (Figura 4) foram identificadas e classificadas de acordo com os critérios estabelecidos pelo CBRA (2013).

Figura 4 - Avaliação de integridade de membrana plasmática e patologias espermáticas.



Fonte: Acervo da autora (2026). **Legenda:** A presente micrografia composta exemplifica a análise qualitativa do sêmen. Espermatozoides com membrana plasmática íntegra são identificados por apresentarem cabeças sem coloração (claras), enquanto aqueles com membrana danificada absorvem o corante, exibindo cabeças roxas, conforme observado em ambos os campos. Na Figura A, observa-se um espermatozoide com cabeça clara, indicando membrana íntegra, porém com alteração morfológica. Na Figura B, o destaque evidencia uma alteração na peça intermediária/cauda. Essa análise conjunta permite determinar a viabilidade espermática e o índice de defeitos seminais do touro.

3.3 Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF)

Com o objetivo de avaliar o potencial fertilizante do sêmen pós-descongelamento, 26 vacas da raça Sindi, mantidas em sistema extensivo de criação, foram submetidas a um protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF). As fêmeas eram alimentadas com pasto nativo, além de receberem suplementação mineral e água ad libitum, e apresentavam protocolo sanitário atualizado, incluindo vacinação contra raiva, leptospirose, IBR/BVD, clostridioses e brucelose, conforme o calendário vacinal da propriedade.

Previamente ao início do protocolo hormonal, as fêmeas foram submetidas à avaliação ginecológica por meio de palpação retal e ultrassonografia em modo B, com o objetivo de verificar a condição do trato reprodutivo, incluindo avaliação da estrutura uterina, da presença de folículos ovarianos e de corpo lúteo.

Após essa avaliação, foi instituído o protocolo hormonal de sincronização da ovulação (Figura 5). No Dia 0 (D0), às 8h00, foi realizada a introdução do dispositivo intravaginal Repro-one® (GlobalGen), monodose, contendo 0,5 g de progesterona, associada à administração intramuscular de 2 mL de benzoato de estradiol (Bioestrogen® – Biogénesis Bagó).

No Dia 8 (D8), às 8h00, procedeu-se à retirada do dispositivo intravaginal, seguida da administração intramuscular de 2 mL de prostaglandina (Croniben® – Biogénesis Bagó), 1,5 mL (300 UI) de eCG (Ecegon® – Biogénesis Bagó) e 2 mL de cipionato de estradiol (Croni-cip® – Biogénesis Bagó).

No Dia 10 (D10), às 8h00, foi realizada a inseminação artificial, utilizando-se o sêmen previamente descongelado em banho-maria a 37 °C por 30 segundos.

Figura 5 - Protocolo hormonal para inseminação artificial em tempo fixo.



Fonte: Autoria própria (2026).

O diagnóstico gestacional (DG) foi realizado 35 dias após a inseminação artificial, por meio de palpação retal e ultrassonografia transretal. A partir dos resultados obtidos, foi calculada a taxa de prenhez, considerando-se a razão entre o número de vacas gestantes e o número total de fêmeas submetidas ao protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF).

4 RESULTADOS

Na avaliação seminal pré-congelamento, o ejaculado apresentou características físicas compatíveis com os critérios mínimos recomendados pelo CBRA (2013) para sêmen fresco de touros. O volume obtido foi de 8,5 ml, apresentando coloração branca, aspecto leitoso e turbulência 3. A viabilidade celular foi confirmada por uma motilidade total de 85% e vigor espermático 4,

com uma concentração de 210 milhões de espermatozoides viáveis por ml, sendo o sêmen inicialmente considerado apto para processamento e criopreservação quanto aos parâmetros físicos básicos.

Entretanto, a avaliação morfológica espermática pré-congelação já evidenciava a presença de alterações estruturais significativos. Apesar da alta motilidade e concentração, o exame revelou um percentual de 30% de defeitos maiores, 4% de defeitos menores e 34% de defeitos totais, indicando que a principal limitação seminal do ejaculado estava relacionada à integridade morfológica e não aos parâmetros físicos convencionais.

Na análise de cinética espermática pós-descongelamento (Tabela 1), observou-se que o sêmen manteve parâmetros satisfatórios de motilidade e vigor, dentro dos padrões recomendados pelo CBRA (2013), além de apresentar percentual elevado de células com membrana plasmática íntegra. Esses achados indicam que, sob o ponto de vista funcional, a amostra permaneceu apta para utilização em programas de inseminação artificial em tempo fixo (IATF).

Tabela 1 - Cinética (CASA) e integridade de membrana plasmática de espermatozoides de touro Sindi criopreservado.

	Touro Sindi
Motilidade Total (MT, %)	78,1
Motilidade Progressiva (MP, %)	55,6
Velocidade Curvilínea (VCL, $\mu\text{m/s}$)	78,8
Velocidade em Linha Reta (VSL, $\mu\text{m/s}$)	49,9
Velocidade Média da Trajetória (VAP, $\mu\text{m/s}$)	61,3
Linearidade (LIN, %)	63,3
Retilinearidade (STR, %)	81,3
Amplitude do Deslocamento Lateral da Cabeça (ALH, μm)	2,3
Frequência de Batimento Cruzado (BCF, Hz)	9,8
Vigor Espermático	3,0
Integridade da Membrana Plasmática (iMP, %)	60,0

Fonte: Autoria própria (2026).

No entanto, na análise de patologias espermáticas (Tabela 2), observou-se elevado percentual de células com alterações morfológicas, com predomínio de defeitos maiores, especialmente cauda fortemente dobrada ou enrolada. De

acordo com os critérios estabelecidos pelo CBRA (2013) para sêmen bovino, o ejaculado deve apresentar no máximo 10% de defeitos maiores, 20% de defeitos menores e 30% de defeitos totais. Além disso, recomenda-se que defeitos individuais não ultrapassem 5% para defeitos maiores e 10% para defeitos menores. Dessa forma, com base nos achados morfológicos observados, o sêmen avaliado no presente relato seria classificado como reprovado do ponto de vista morfológico.

Tabela 2 - Patologias espermáticas de sêmen de touro Sindi criopreservado.

Patologias	Defeito Maior	Defeito Menor	TOTAL
Cauda Fortemente Dobrada ou Enrolada	30%		
Cauda Dobrada ou Enrolada		2%	
Cauda Enrolada na Ponta		1%	
Gota Distal		1%	
TOTAL	30%	4%	34%

Fonte: Autoria própria (2026).

Apesar do elevado percentual de patologias espermáticas, o sêmen criopreservado foi utilizado em protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e, conforme apresentado na Tabela 3, resultou em taxa de prenhez satisfatória (53,8%), valor compatível com a média nacional descrita para programas de IATF (50–55%).

Tabela 3 - Taxa de prenhez na inseminação artificial em tempo fixo com uso de sêmen descongelado de touro com alto percentual de células com patologias espermáticas

	Nº de animais inseminados	Taxa de prenhez (%)
Touro Sindi	26	53,8% (14/26)

Fonte: Autoria própria (2026).

5 DISCUSSÃO

A avaliação morfológica espermática constitui uma das etapas mais relevantes do exame andrológico de touros, sendo amplamente utilizada para estimar o potencial reprodutivo dos reprodutores. De acordo com o manual do CBRA, a classificação seminal baseia-se no percentual total de defeitos

espermáticos, bem como na proporção de defeitos maiores e menores. Quando esses valores ultrapassam os limites recomendados, o ejaculado é classificado como inadequado para utilização comercial, uma vez que alterações estruturais podem comprometer a fertilidade do reprodutor (CBRA, 2013; Chenoweth, 2012).

Contudo, deve-se considerar que, embora a criopreservação tenha preservado a funcionalidade celular e a integridade de membrana, a alta incidência de defeitos morfológicos maiores (30%) observada na avaliação pré-congelamento atua como um fator limitante. Portanto, a utilização desta amostra deve ser acompanhada de cautela, visto que o percentual de defeitos totais (34%) excede o limite preconizado de 30%, o que pode impactar as taxas de fertilidade final e o desenvolvimento embrionário, mesmo diante de uma cinética pós-descongelamento favorável.

No presente relato, o percentual de alterações morfológicas excedeu os limites estabelecidos pelo CBRA, resultando na classificação do ejaculado como reprovado do ponto de vista morfológico. Entre as alterações observadas, destacou-se a elevada incidência de cauda fortemente dobrada ou enrolada, classificada como defeito maior, por comprometer a motilidade progressiva dos espermatozoides e, conseqüentemente, sua capacidade de alcançar o local da fecundação. Defeitos de cauda estão frequentemente associados a distúrbios ocorridos durante a espermiogênese, alterações epididimárias ou danos decorrentes da manipulação e criopreservação do sêmen. Evidências indicam que alterações estruturais na cauda podem reduzir a eficiência da propulsão espermática, afetando negativamente a capacidade fecundante (Barth; Oko, 1989; Chenoweth, 2012).

Apesar da elevada frequência de alterações morfológicas, outros parâmetros seminais avaliados neste estudo, como motilidade total, motilidade progressiva, vigor espermático e integridade da membrana plasmática pós-descongelamento, apresentaram valores dentro dos limites considerados adequados. Esses achados indicam que uma parcela significativa da população espermática manteve funcionalidade compatível com o potencial fecundante.

A motilidade progressiva é reconhecida como um dos principais indicadores da capacidade de deslocamento dos espermatozoides no trato reprodutivo feminino, enquanto o vigor está relacionado à intensidade do

movimento espermático. Já a integridade da membrana plasmática é essencial para a manutenção das funções celulares, incluindo os processos de capacitação e fertilização (Arruda *et al.*, 2011; Celeghini *et al.*, 2008).

No contexto da fertilidade a campo, estudos indicam que a taxa de prenhez em programas de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em bovinos no Brasil varia, em média, entre 40% e 60%, dependendo de fatores como categoria animal, manejo reprodutivo, qualidade do sêmen e condições nutricionais (Baruselli *et al.*, 2012). Resultados semelhantes têm sido descritos em sistemas de produção com raças zebuínas, especialmente quando protocolos hormonais são corretamente aplicados (Baruselli *et al.*, 2017).

Um possível fator explicativo para o desempenho reprodutivo observado neste caso é o denominado efeito compensatório da dose inseminante. No protocolo utilizado, as palhetas apresentavam concentração final de aproximadamente 200×10^6 espermatozoides/mL, o que pode ter assegurado um número suficiente de células viáveis e funcionalmente competentes para promover a fecundação, mesmo na presença de alterações estruturais. Em programas de IATF, a sincronização hormonal permite maior precisão no momento da ovulação, o que contribui para o aumento da eficiência da inseminação e pode reduzir o impacto de alterações morfológicas moderadas sobre os índices de fertilidade (Foote, 2002; Baruselli *et al.*, 2012).

Outro aspecto relevante é que nem todos os defeitos maiores exercem o mesmo impacto biológico sobre a fertilidade. Defeitos de cabeça, especialmente aqueles relacionados ao acrossoma ou à condensação nuclear, tendem a comprometer diretamente a penetração da zona pelúcida e o desenvolvimento embrionário inicial. Em contrapartida, defeitos predominantemente associados à cauda afetam principalmente a motilidade espermática, podendo não inviabilizar a fertilização quando há uma subpopulação suficiente de espermatozoides estruturalmente íntegros e funcionalmente ativos (Barth; Oko, 1989; Chenoweth, 2012).

Adicionalmente, métodos complementares de avaliação seminal, como a análise computadorizada da cinemática espermática (CASA) e os testes de integridade de membrana, fornecem informações importantes sobre o potencial funcional dos espermatozoides. No presente estudo, os parâmetros de cinemática e integridade de membrana mantiveram-se dentro dos limites

aceitáveis, reforçando a hipótese de que a fração espermática funcional foi suficiente para garantir a ocorrência da fecundação (Arruda *et al.*, 2011).

Dessa forma, os resultados obtidos sugerem que a aplicação isolada e estritamente quantitativa dos critérios morfológicos pode, em determinadas situações, levar ao descarte de reprodutores potencialmente férteis e geneticamente valiosos. Assim, a avaliação do potencial fertilizante deve ser conduzida de maneira integrada, considerando não apenas a morfologia espermática, mas também parâmetros funcionais, como motilidade, cinemática, integridade de membranas, concentração espermática e, principalmente, os resultados de fertilidade observados a campo (Chenoweth, 2012; Arruda *et al.*, 2009).

O presente relato reforça a importância da avaliação funcional complementar e da validação do desempenho reprodutivo em condições práticas antes da tomada de decisão definitiva quanto ao descarte de ejaculados ou reprodutores com alterações morfológicas específicas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que, embora a literatura descreva as patologias espermáticas como fator limitante da fertilidade em touros, sendo considerado reprovado, segundo os critérios do Manual para Exame Andrológico e Avaliação de Sêmen Animal, o sêmen que ultrapassa 30% de defeitos totais, no presente relato de caso observou-se que a utilização de sêmen com elevado percentual de defeitos maiores resultou em taxa de prenhez satisfatória (55,38%), valor compatível com a média nacional descrita para programas de inseminação artificial em tempo fixo (IATF).

A principal alteração observada foi a cauda fortemente dobrada ou enrolada, a qual, nas condições avaliadas, não comprometeu de forma significativa o desempenho reprodutivo. Esses resultados sugerem que a presença predominante desse tipo específico de defeito pode não inviabilizar a fertilidade quando outros parâmetros seminais, como motilidade, vigor e integridade de membrana, permanecem adequados.

Dessa forma, em reprodutores de alto valor genético, a utilização de sêmen criopreservado com alterações morfológicas específicas pode ser considerada, desde que precedida de avaliação criteriosa do desempenho reprodutivo, especialmente em condições de campo. Contudo, ressalta-se que os resultados observados neste relato não devem ser extrapolados para outros tipos de patologias espermáticas ou para diferentes contextos reprodutivos.

Por fim, destaca-se a necessidade de novos estudos envolvendo um maior número de animais e diferentes condições de manejo reprodutivo, a fim de ampliar o conhecimento sobre o impacto de alterações morfológicas específicas na fertilidade e contribuir para uma avaliação mais precisa do potencial reprodutivo de touros geneticamente superiores.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES (ABIEC). **Beef Report 2025**: Perfil da Pecuária no Brasil. São Paulo: ABIEC, 2025.

ARAÚJO, A. A. *et al.* Morfologia e patologias espermáticas em mamíferos domésticos. **Ciência Animal**, Fortaleza, v. 35, n. 2, p. 96-119, abr./jun. 2025.

ARRUDA, R. P. *et al.* Morfologia espermática de touros: interpretação e impacto na fertilidade. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 39, n. 1, p. 47-60, jan./mar. 2015.

ARRUDA, R. P. *et al.* Importância da integridade da membrana plasmática e da cinemática espermática na fertilidade de touros. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 35, n. 2, p. 145-151, abr./jun. 2011.

BAILEY, T. L. *et al.* Testicular shape and its relationship to sperm production in mature Holstein bulls. **Theriogenology**, Uberlândia, v. 46, n. 5, p. 881–887, jul./dez. 1996.

BARBOSA, R.; MACHADO, R.; BERGAMASCHI, M. **A importância do exame andrológico em bovinos**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005. (Circular Técnica, 41).

BARTH, A. D.; OKO, R. J. **Abnormal morphology of bovine spermatozoa**. Ames: Iowa State University Press, 1989.

BARUSELLI, P. S. *et al.* Timed artificial insemination: current challenges and recent advances in reproductive efficiency in beef and dairy herds in Brazil. In: ANNUAL MEETING OF THE BRAZILIAN EMBRYO TECHNOLOGY SOCIETY, 31., 2017, Cabo de Santo Agostinho. **Proceedings [...]**. Belo Horizonte: Animal Reproduction, 2017. v. 14, n. 3, p. 516-525.

BARUSELLI, P. S. *et al.* History, evolution and perspectives of timed artificial insemination programs in Brazil. **Animal Reproduction**, Belo Horizonte, v. 9, n. 3, p. 139-152, jul./set. 2012.

BERNARDY, P. *et al.* Exame andrológico em touros: aplicações práticas. **Revista Brasileira de Buiatria**, Paraná, v. 1, n. 3, p. 60-81, abr. 2022.

BUTLER, M.; BORMANN, J. Selection for bull fertility: a review. **Translational Animal Science**, v. 4, n. 1, p. 423-441, nov. 2019.

CELEGHINI, E. C. C. *et al.* Effects of bovine sperm cryopreservation using two different extenders on sperm membranes and chromatin. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 104, n. 2-4, p. 119-131, mar. 2008.

CHENOWETH, P. J. Bull breeding soundness evaluation. In: **Current therapy in large animal theriogenology**. 2 ed. St. Louis: Saunders Elsevier, 2012. p. 243-248.

COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL (CBRA). **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 2 ed. Belo Horizonte: CBRA, 1998.

COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL (CBRA). **Manual de exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 3 ed. Belo Horizonte: CBRA, 2013.

COLVILLE, T.; BASSERT, J. **Anatomia e fisiologia clínica para medicina veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

DALIA, S. *et al.* The developmental process of spermatogenesis. **Journal of Andrology & Gynaecology**, London, v. 7, n. 1, p. 1-9, out. 2019.

DIAO, R. *et al.* Functions of spermatogonial stem cells in spermatogenesis and fertility restoration. **Frontiers in Endocrinology**, Lausanne, v. 13, n. 1, p. 1-15, mai. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.895528>. Acesso em: 25 fev. 2026.

EWING, L. L.; BROWN, B. L. Testicular steroidogenesis. In: **The testis**. New York: Academic Press, 1977. v. 4, p. 239-287.

FRENEAU, G.; CHENOWETH, P.; ELLIS, R.; RUPP, G. Bull beef sperm morphology evaluated by two different methods. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 118, n. 2-4, p. 176-181, abr. 2010.

FONSECA, V. *et al.* Potencial reprodutivo de touros da raça Nelore: características andrológicas e comportamento sexual. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 72, n. 4, p. 1102-1112, jul./aug. 2020.

FONSECA, V. Avaliação reprodutiva de touros para monta a campo: análise crítica. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 33, n.6, p.36-41, dez. 2009.

FOOTE, R. H. The history of artificial insemination: selected notes and notables. **Journal of Animal Science**, New York, v. 80, n.2, p. 1-10, jan. 2002.

GALVÃO, A. L. C. O. **Fertilidade de touros e suas interações com fatores relacionados às fêmeas em programas de inseminação artificial em tempo fixo**. 2021. 156 p. Tese (Doutorado em Reprodução Animal) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

GARNER, D. L.; HAFEZ, E. S. E. Espermatozoides e plasma seminal. In: HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. (ed.). **Reprodução animal**. 7. ed. Barueri: Manole, 2004. p. 97-110.

MARIANO, R. S. *et al.* Exame andrológico em bovinos – revisão de literatura. **Nucleus Animalium**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 131-136, mai. 2015.

MARTINI, A. **Avaliação *in vitro* e *in vivo* da fertilidade do sêmen bovino em programas de IATF**. 2019. 73 p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2019.

NEVES, J. P. *et al.* Progresso científico em reprodução na primeira década do século XXI. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. spe. p. 414-421, jul. 2010.

OSTERMEIER, G. C. *et al.* Relationship between bull fertility and sperm nuclear shape. **Journal of Andrology**, Lawrence, v. 22, n. 4, p. 595-603, jul./ago. 2001.

SAACKE, R. G. *et al.* Relationship between semen quality and particulate components of the fertility of the bull. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 60-61, p. 663-677, jul. 2000.

SOUZA, R. A. *et al.* Novos enfoques na avaliação andrológica de bovinos e sua contribuição no melhoramento genético do rebanho. **Ciência Animal**, Ceará, v. 30, n. 4, p. 44-56, jan. 2023.

STAUB, C.; JOHNSON, L. Review: spermatogenesis in the bull. **Animal**, Cambridge, v. 12, n. S1, p. S27-S35, mar. 2018.

BEM-ESTAR DE CÃES E GATOS NO ATENDIMENTO CLÍNICO: IMPACTOS DA CONTENÇÃO FÍSICA E ESTRATÉGIAS DE MANEJO DE BAIXO ESTRESSE

WELL-BEING OF DOGS AND CATS IN CLINICAL CARE: IMPACTS OF PHYSICAL RESTRAINT AND LOW-STRESS MANAGEMENT STRATEGIES

Maria José Joyce Ferreira dos Santos¹⁹

Ana Greice Borba Leite²⁰

RESUMO

Na clínica de pequenos animais, a atuação do médico veterinário tem se voltado, de forma crescente, para a promoção do bem-estar animal, assumindo papel essencial não apenas no diagnóstico e tratamento, mas também na adoção de condutas que minimizem experiências aversivas durante o atendimento. Assim, percebe-se que métodos que tornam o atendimento mais acolhedor, como evitar o uso excessivo de contenção física, ajudam a reduzir o estresse, que pode afetar tanto as respostas fisiológicas quanto comportamentais de cães e gatos. À vista disso, esta pesquisa propõe uma revisão sobre os efeitos da contenção física no bem-estar destes animais, comparando-os com técnicas de manejo de baixo estresse aplicadas nas clínicas de pequenos animais, através de uma revisão da literatura. Por se tratar de um estudo de natureza qualitativa, a análise baseou-se em consultas às bases científicas Portal de Periódicos da CAPES e Scientific Electronic Library Online (SciELO), abrangendo publicações entre 2017 e 2025. Os resultados mostram que sinais comportamentais, como vocalizações e mudanças na postura, quando observados junto com dados

¹⁹ Discente do Curso de Medicina Veterinária; Centro Universitário FACOL (UNIFACOL). E-mail: mariajj.santos@unifacol.edu.br

²⁰ Docente do Curso de Medicina Veterinária; Centro Universitário FACOL; E-mail: ana.leite@unifacol.edu.br

fisiológicos, são ferramentas valiosas para identificar o estresse. Dessa forma, estratégias baseadas em manejo amigável e na leitura atenta da linguagem corporal dos animais trazem benefícios claros: reduzem o estresse e aumentam a cooperação do paciente durante o atendimento. Logo, conclui-se que a adequação das práticas assistenciais promove condutas mais seguras, eficientes e alinhadas à senciência animal; fato que ressalta a necessidade de capacitação contínua e pesquisas na área.

Palavras-chave: Comportamento animal; Manejo; Estresse; Imobilização; Pequenos Animais.

ABSTRACT

In small animal clinics, the role of veterinarians has increasingly focused on promoting animal welfare, assuming an essential role not only in diagnosis and treatment but also in adopting practices that minimize aversive experiences during care. Thus, it is observed that methods that make care more welcoming, such as avoiding the excessive use of physical restraint, help reduce stress, which can affect both the physiological and behavioral responses of dogs and cats. In light of this, this research proposes a review of the effects of physical restraint on the well-being of these animals, comparing them with low-stress management techniques applied in small animal clinics, through a literature review. As this is a qualitative study, the analysis was based on consultations with the scientific databases CAPES Periodicals Portal and Scientific Electronic Library Online (SciELO), encompassing publications between 2017 and 2025. The results show that behavioral signs, such as vocalizations and changes in posture, when observed along with physiological data, are valuable tools for identifying stress. Therefore, strategies based on friendly handling and careful reading of animal body language bring clear benefits: they reduce stress and increase patient cooperation during treatment. Thus, it can be concluded that adapting care practices promotes safer, more efficient conduct aligned with animal sentience; a fact that highlights the need for continuous training and research in the field.

Keywords: Animal behavior; Management; Stress; Immobilization; Small animals.

INTRODUÇÃO

No contexto familiar contemporâneo, a presença cada vez maior de cães e gatos tem provocado mudanças importantes na convivência social e até mesmo na forma como entendemos a família. Esses animais passaram a ocupar um lugar especial como membros afetivos do lar, o que, por sua vez, aumenta as responsabilidades dos seus cuidadores em relação à saúde e à qualidade de vida. Nesse contexto, a medicina veterinária tem um papel fundamental, especialmente na análise da relação entre pessoas e animais e na promoção de práticas de cuidado responsável, já que tais fatores exercem influência significativa sobre o bem-estar dos animais domésticos (Oliveira, 2022).

O bem-estar animal é um conceito que possui várias facetas, e sua definição pode variar dependendo do contexto cultural e das normas de cada sociedade. Até hoje, ainda não há um acordo científico universal sobre o que exatamente ele engloba. De forma geral, entende-se que o bem-estar animal envolve um estado de equilíbrio entre aspectos físicos, mentais, sociais e ambientais. Esse equilíbrio está diretamente ligado à satisfação das necessidades específicas de cada animal, que podem mudar de acordo com a espécie, a genética e as condições do ambiente em que vivem (WSAVA, 2018; Oliveira, 2022).

Assim, considera-se que níveis elevados de bem-estar são observados quando o animal se encontra em condições adequadas de saúde, nutrição, conforto e segurança, além de apresentar capacidade para expressar comportamentos naturais, sem a ocorrência de dor, medo ou sofrimento, o que pressupõe manejo apropriado, ambiente apropriado e assistência veterinária qualificada (Galdioli *et al.*, 2021).

No contexto clínico, promover o bem-estar envolve uma abordagem que considere as dimensões física, mental e natural do animal. Isso significa que o médico-veterinário deve atuar de forma a criar condições que garantam a

estabilidade emocional e a segurança do paciente. Quando esses princípios são seguidos, os ambientes hospitalares tendem a favorecer não só o equilíbrio do animal, mas também o fortalecimento da relação entre humanos e animais, além de tornar a experiência de atendimento mais positiva para todos, beneficiando, de forma conjunta, tutores, profissionais e pacientes (Oliveira, 2022). Ainda assim, o contexto clínico envolve, com frequência, procedimentos de manipulação e contenção, os quais podem atuar como estímulos estressores, sobretudo quando não consideram adequadamente as particularidades comportamentais de cada espécie.

Com base no exposto, a contenção física pode ser compreendida como um conjunto de técnicas destinadas à restrição dos movimentos do animal, com o objetivo de prevenir acidentes e viabilizar a realização segura de procedimentos clínicos (Furtado; Sobral, 2020). No entanto, a manipulação associada a esse processo destaca-se como um dos principais fatores desencadeadores de medo e estresse em cães e gatos, o que pode comprometer de forma significativa o bem-estar durante o atendimento veterinário (Oliveira, 2022).

Na prática clínica, durante muito tempo, o estresse foi considerado inerente e inevitável ao atendimento de cães e gatos, sendo suas consequências frequentemente associadas apenas a riscos físicos à equipe, como mordidas e arranhões. Todavia, reconheceu-se progressivamente que a exposição repetida a situações estressantes pode acarretar prejuízos fisiológicos e comportamentais significativos, exigindo do profissional conhecimento sobre linguagem corporal, estratégias preventivas e técnicas de redução do estresse (Pozzatto *et al.*, 2022).

Diante desse cenário, surgiram abordagens que focam no manejo com baixo estresse, valorizando a leitura do comportamento do animal, respeitando seu ritmo e buscando reduzir ao máximo estímulos que possam causar desconforto. Essas práticas contrastam com os métodos tradicionais de contenção física, que costumam ser mais invasivos (Pozzatto *et al.*, 2022). Considerando que o estresse representa um sinal de comprometimento do bem-estar animal e que a contenção física continua sendo amplamente utilizada na prática clínica, torna-se pertinente questionar se essas estratégias mais

invasivas afetam o equilíbrio fisiológico e comportamental de cães e gatos quando comparadas a técnicas menos agressivas.

O presente estudo teve como objetivo revisar os impactos da contenção física no bem-estar de cães e gatos durante o atendimento clínico, buscando analisar a literatura científica, se a contenção física aplicada durante procedimentos clínicos compromete o bem-estar desses animais.

METODOLOGIA

Tipo de estudo

O presente trabalho configura-se como uma revisão de literatura, de natureza qualitativa e exploratória. Nessa perspectiva, fundamenta-se na análise de produções científicas já publicadas, com o objetivo de reunir, interpretar e discutir evidências relacionadas ao impacto da contenção física no bem-estar de cães e gatos durante o atendimento clínico.

Conjuntamente, a abordagem qualitativa justifica-se por sua ênfase na interpretação dos achados descritos na literatura, especialmente no que diz respeito aos indicadores fisiológicos e comportamentais de estresse e às implicações das diferentes formas de manejo sobre o bem-estar animal. Logo, o caráter exploratório decorre da busca por aprofundar e ampliar a compreensão acerca da comparação entre contenção física tradicional e as técnicas de manejo de baixo estresse, contribuindo para a ampliação do conhecimento na área da clínica de pequenos animais.

Coleta e seleção de dados

A coleta de dados foi executada por meio de busca eletrônica em bases de dados científicas o Portal de Periódicos da CAPES e a *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), selecionadas por abarcarem um quantitativo relevante e extenso de produções no âmbito da Medicina Veterinária. Para isso, foram utilizados descritores relacionados ao tema da pesquisa, tais como “bem-estar animal”, “contenção física de cães”, “contenção física de gatos”, “manejo de

baixo estresse”, “indicadores fisiológicos de estresse” e “indicadores comportamentais”, empregados de forma isolada e combinada, com o intuito de ampliar o alcance da busca e assegurar maior abrangência na identificação dos estudos pertinentes.

Foram incluídos artigos científicos, revisões e monografias publicados entre 2017 e 2025, redigidos em língua portuguesa, que abordassem o atendimento clínico veterinário de cães e gatos e apresentassem relação direta com a contenção física, o manejo de baixo estresse e suas repercussões sobre o bem-estar animal, incluindo indicadores fisiológicos e/ou comportamentais associados ao estresse. A delimitação para trabalhos em português foi adotada com o objetivo de priorizar estudos aplicáveis ao contexto nacional da Medicina Veterinária, considerando aspectos terminológicos, práticos e assistenciais mais próximos da realidade clínica brasileira.

Foram excluídos trabalhos publicados fora do período estabelecido, materiais redigidos em outros idiomas, estudos voltados exclusivamente a outras espécies animais, pesquisas que abordavam apenas contenção química sem relação com a contenção física e publicações que não apresentavam vínculo direto com o contexto clínico veterinário investigado nesta revisão.

Análise dos dados

A análise dos dados foi conduzida de forma descritiva e interpretativa fundamentada na leitura minuciosa das produções selecionadas. Em um primeiro momento, procederam-se à identificação e à sistematização dos principais indicadores fisiológicos, tais como variações na frequência cardíaca, na frequência respiratória e nos níveis de cortisol, bem como indicadores comportamentais, incluindo vocalização, postura corporal, tentativa de fuga, agressividade e imobilidade tônica, empregados na avaliação do bem-estar de cães e gatos durante o atendimento clínico.

Em seguida, a investigação prosseguiu para os efeitos da contenção física tradicional sobre esses indicadores, buscando compreender de que maneira tais práticas clínicas atuam sobre os níveis de estresse animal. Posteriormente, efetuou-se à comparação desses métodos com as técnicas de manejo de baixo

estresse descritas na literatura, destacando suas implicações e benefícios para o bem-estar durante os procedimentos clínicos.

Dessa forma, a síntese das informações obtidas permitiu discutir criticamente se a contenção física aplicada durante procedimentos clínicos compromete o bem-estar de cães e gatos quando comparada às técnicas de manejo com baixo estresse, respondendo, assim, ao problema proposto, ao passo que atende aos objetivos específicos estabelecidos nesta pesquisa.

REVISÃO DE LITERATURA

Bem-estar animal

A construção histórica do conceito de bem-estar animal (BEA) esteve, em um primeiro momento, vinculada a discussões de natureza ética e filosófica, centradas na posição moral dos animais não humanos. Assim, com o avanço do conhecimento científico, esse entendimento passou a ser progressivamente difundido e incorporado a evidências sobre cognição, vida emocional e capacidade de aprendizagem dessas espécies. Nesse contexto, estudos sobre inteligência, comunicação, atos conscientes e possíveis manifestações de autoconsciência dos animais desempenham papel central nesta construção, pois desafiam a visão antropocêntrica tradicional e incentivam a revisão das práticas humanas de cuidado (Siqueira; Bastos, 2020).

Além disso, por promover uma revolução nas práticas de assistência animal, esse movimento não teve apenas notoriedade por questionar a visão antropocêntrica tradicional, como também ganhou maior visibilidade a partir do reconhecimento da senciência animal, compreendida como a capacidade de sentir emoções positivas e negativas e de responder subjetivamente às experiências vivenciadas, fundamento esse que consolidou a transição do debate estritamente ético para uma abordagem científica estruturada do BEA (Oliveira, 2022).

Na década de 1950, a introdução do termo “estresse animal” impulsionou a atenção para as condições de animais de produção, especialmente em um contexto pós-guerra, marcado pela intensificação dos sistemas produtivos para

suprir a crescente demanda por proteína animal. O modelo de produção intensiva, caracterizado por alta densidade populacional e restrição de espaço, ampliou a produtividade, mas também originou questionamentos éticos relevantes (Guirro, 2022). Em 1964, a publicação da obra “*Animal Machines*”, de Ruth Harrison, denunciou as condições dos sistemas intensivos de criação e mobilizou a opinião pública britânica, culminando na criação, em 1965, do Comitê de Brambell pelo Parlamento do Reino Unido (Ceballos; Sant’Anna, 2018).

O Relatório Brambell, publicado em 1965, representou um marco fundamental para a consolidação do BEA como área do conhecimento científico. O documento estabeleceu critérios mínimos para avaliação das condições de criação e apresentou as primeiras diretrizes conhecidas como “Cinco Liberdades de Brambell”, inicialmente relacionadas à possibilidade de o animal virar-se, deitar-se, levantar-se, esticar os membros e realizar cuidados corporais (Guirro, 2022).

Posteriormente, essas diretrizes foram reformuladas e ampliadas pelo *Farm Animal Welfare Council* (FAWC), consolidando as conhecidas Cinco Liberdades do Bem-Estar Animal: liberdade de fome e sede; de desconforto; de dor, lesões e doenças; de medo e estresse; e liberdade para expressar comportamentos naturais (Autran *et al.*, 2017).

A partir desse momento, o bem-estar animal passou a ser fundamentado em metodologias e protocolos científicos destinados a avaliar a presença de condições adversas e de estados emocionais negativos, como dor, medo e privação de necessidades básicas. Contudo, o próprio FAWC reconheceu limitações no conceito das Cinco Liberdades, recomendando sua interpretação como referencial geral e não como padrão absoluto, uma vez que não contemplava de forma explícita a promoção de experiências positivas e poderia sugerir a ausência total de estados negativos, o que é biologicamente inviável (Ceballos; Sant’anna, 2018). Nesse contexto, em 1986, Donald Broom definiu o bem-estar como o estado de um indivíduo em suas tentativas de adaptação ao ambiente, reforçando a perspectiva dinâmica e individualizada do conceito (Siqueira; Bastos, 2020).

Evoluindo para abordagens mais abrangentes, consolidou-se o modelo dos Cinco Domínios, que inclui os domínios da nutrição e hidratação, do ambiente, da saúde e estado funcional, do comportamento e do estado mental.

Esse modelo deslocou o enfoque exclusivo na prevenção de sofrimento para a promoção ativa de experiências positivas, reconhecendo a importância do estado mental como componente central do bem-estar (Siqueira; Bastos, 2020). Paralelamente, estudos enfatizaram a relevância do ambiente e das condições oferecidas aos animais para a expressão de emoções positivas e redução de respostas negativas, como medo, raiva e pânico, ressaltando que a minimização do estresse constitui elemento essencial na avaliação do bem-estar (Azevedo *et al.*, 2020).

Atualmente, o conceito de BEA é bastante discutido, embora ainda apresente várias definições, que podem variar dependendo do contexto cultural ou normativo. Apesar dessa diversidade, há um entendimento comum de que o BEA é um estado que envolve aspectos físicos, psicológicos, sociais e ambientais, e que está diretamente ligado à satisfação das necessidades específicas de cada animal, condicionadas por fatores como a espécie e a herança genética (WSAVA, 2018). Ressalta-se também que o entendimento do BEA passou a incluir a ideia de que ele resulta da interação entre ciência, ética e legislação, pois essa abordagem conecta diferentes áreas do conhecimento humano: o técnico, os deveres morais e as obrigações legais relacionadas à prática (Oliveira, 2022).

Indicadores de bem-estar

As Cinco liberdades e os Cinco Domínios

A consolidação científica do conceito de BEA esteve diretamente associada ao desenvolvimento de modelos teóricos destinados a orientar a avaliação das condições de vida e manejo dos animais. Nesse sentido, a formulação do princípio das Cinco Liberdades, originado em 1965 através do Relatório Brambell, representou uma resposta às preocupações sociais emergentes acerca do sofrimento animal e estabeleceu as primeiras diretrizes voltadas à garantia de padrões mínimos de cuidado, ao propor que os animais deveriam possuir liberdade para movimentar-se adequadamente, expressar comportamentos naturais e manter condições físicas compatíveis com suas necessidades biológicas (Guirro, 2022). Posteriormente, tais princípios foram

ampliados e sistematizados pelo FAWC, consolidando-se como as chamadas Cinco Liberdades do Bem-Estar Animal, que passaram a orientar práticas de manejo e políticas regulatórias em diversos países (Autran *et al.*, 2017).

Assim, o modelo das Cinco Liberdades estabelece que os animais devem permanecer livres de fome e sede, ou seja, devem possuir acesso contínuo à água de qualidade e a uma alimentação ajustada às suas exigências fisiológicas, bem como devem ser mantidos livres de desconforto, dor, lesões e enfermidades, condições essas asseguradas por ambientes adequados, áreas de repouso compatíveis, medidas preventivas e intervenções terapêuticas apropriadas ou oportunas. Ademais, prevê-se liberdade também para a expressão de comportamentos naturais, viabilizada por espaço suficiente, instalações adequadas e interação com indivíduos da mesma espécie, além da ausência de medo, estresse e sofrimento psíquico, mediante práticas de manejo que reduzam experiências adversas (Azevedo *et al.*, 2020).

Com base no exposto, este conjunto de diretrizes representou um avanço significativo do cuidado ao propiciar a integração de dimensões físicas, comportamentais e emocionais na avaliação do bem-estar, repercutindo diretamente na formulação de normativas internacionais e sendo amplamente adotado por entidades de proteção animal, como a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) e a *Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals* (RSPCA) (Guirro, 2022).

Apesar de sua importância histórica e de sua ampla aplicação em auditorias e protocolos de avaliação do bem-estar, o modelo das Cinco Liberdades passou a ser alvo de análises críticas com o avanço da ciência do comportamento e da fisiologia animal. Observou-se que esse modelo estava essencialmente orientado para a prevenção de condições negativas, como fome, dor e desconforto, refletindo o contexto histórico em que foi formulado, período no qual o debate social estava mais voltado à prevenção da crueldade do que à promoção ativa de experiências positivas (Guirro, 2022). Além disso, a própria noção de “liberdade” poderia sugerir a ausência completa de estados negativos, o que biologicamente não é possível, uma vez que sensações como fome, sede ou medo possuem funções adaptativas importantes para a sobrevivência dos animais (Ceballos; Sant’anna, 2018).

A partir das limitações observadas no modelo das Cinco Liberdades, especialmente por sua ênfase na prevenção de experiências negativas, essa abordagem foi posteriormente adaptada e ampliada no modelo dos Cinco Domínios. Essa reformulação manteve a preocupação central com a proteção do bem-estar animal, mas passou a propor uma avaliação mais sistemática e abrangente, baseada em quatro domínios físicos ou funcionais, sendo eles nutrição, ambiente, saúde e comportamento, cujas condições influenciam diretamente um quinto domínio, correspondente ao estado mental do animal (Brasil, 2024).

Diferentemente da abordagem anterior, centrada sobretudo na prevenção de estados negativos, esse modelo dos Cinco Domínios busca apreender de maneira mais abrangente a experiência subjetiva do indivíduo, incorporando tanto os efeitos adversos quanto as possibilidades de experiências positivas. Assim, alterações desfavoráveis nos domínios físicos tendem a desencadear estados afetivos negativos, ao passo que condições adequadas estimulam a ocorrência de estados mentais positivos, como conforto e sensação de segurança (Braga *et al.*, 2018).

No domínio da nutrição, avaliam-se aspectos relacionados à qualidade, quantidade e forma de oferta de alimento e água, considerando fatores como frequência de alimentação, disponibilidade hídrica e adequação nutricional às necessidades da espécie. O domínio ambiental envolve a análise das instalações e das condições físicas do ambiente, incluindo conforto térmico, higiene, segurança e adequação estrutural para a expressão do comportamento natural (Sousa *et al.*, 2023). O domínio da saúde contempla a avaliação do estado físico do animal, incluindo condição corporal, presença de enfermidades e eficiência dos protocolos sanitários adotados. Já o domínio do comportamento considera a possibilidade de o animal expressar repertórios comportamentais naturais e manter interações positivas com o ambiente, com indivíduos da mesma espécie e com os seres humanos (Guirro, 2022).

O quinto domínio, referente ao estado mental, representa o conjunto das influências exercidas pelos demais domínios sobre a experiência subjetiva do animal, refletindo sentimentos e estados afetivos como medo, dor, prazer ou contentamento. Versões mais recentes do modelo ampliaram sua aplicação ao incorporar explicitamente a avaliação de estados mentais positivos, permitindo

classificar o bem-estar não apenas pela ausência de sofrimento, mas também pela presença de experiências positivas que contribuam para uma vida de qualidade (Sousa *et al.*, 2023).

Fisiológicos e bioquímicos

Os indicadores fisiológicos são ferramentas essenciais para avaliar de forma objetiva o bem-estar animal. Eles ajudam a entender o estado interno do organismo através de respostas que podem ser medidas, oferecendo uma visão mais clara sobre como o animal está se sentindo. Esses parâmetros refletem mudanças relacionadas ao estresse, à saúde e à adaptação ao ambiente, abrangendo os sistemas endócrino, cardiovascular e imunológico. Entre os principais marcadores, estão os hormônios, como o cortisol e a adrenalina, amplamente utilizados para avaliar o estresse, podendo ser mensurados no sangue, saliva ou fezes (Faria *et al.*, 2020). Além disso, alterações na frequência cardíaca e na sua variabilidade podem indicar mudanças emocionais, enquanto modificações na resposta imunológica e nos níveis de metabólitos, como glicose e ácidos graxos, revelam impactos fisiológicos causados por condições adversas (Reviello, 2025)

Essas respostas estão associadas à ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA), responsável pela liberação de glicocorticoides, como o cortisol, diante de estímulos estressores. Embora esse mecanismo seja essencial para a adaptação imediata, sua ativação prolongada pode comprometer a função imunológica e a homeostase, prejudicando o bem-estar a longo prazo (Reviello, 2025).

Comportamentais

Sob o viés comportamental, observou-se que grande parte da avaliação do BEA baseia-se na análise de indicadores comportamentais, tendo vista que o fator comportamento constitui uma expressão direta e não invasiva das condições fisiológicas e emocionais dos indivíduos. Diante disso, a análise sistemática das respostas comportamentais assume papel central na avaliação do estado interno do animal, sendo, por isso, amplamente utilizada em pesquisas

voltadas ao bem-estar e às estratégias de manejo, por atuar não apenas como fonte de evidência analítica, mas também como orientação para o aprimoramento de práticas de cuidado mais seguras e compatíveis com as necessidades individuais de cada animal atendido. (Ceballos; Sant'Anna, 2018).

No entanto, em relação aos cães, a compreensão de seu repertório comportamental está estreitamente ligada à história evolutiva da espécie e ao processo de domesticação. Isso se explica pelo fato de que achados científicos indicam que a convivência entre cães e humanos, um contato que remonta a cerca de 40 mil anos, corresponde a um período em que populações ancestrais de lobos passaram por uma seleção longa e rigorosa, favorecendo indivíduos mais predispostos à interação e à comunicação com pessoas. Em consequência, nota-se uma grande sensibilidade às pistas sociais humanas, o que possibilita aos cães interpretar gestos e indicações de direção, capacidade relativamente rara entre outras espécies (Siqueira; Bastos, 2020).

No contexto clínico, interpretar corretamente os sinais comportamentais assume importância ainda maior, sobretudo em felinos. Tendo em vista sua evolução a partir de ancestrais solitários e altamente territoriais, os gatos, embora tenham passado por processo de domesticação análogo ao dos cães, conservaram grande dependência do ambiente familiar como fonte de segurança. Por isso, é preciso fazer uma avaliação competente para lidar com a natureza territorial e a inclinação a comportamentos mais ariscos e autônomos durante os atendimentos, visto que a exposição a ambientes desconhecidos, como consultórios veterinários, frequentemente provoca reações de medo e ansiedade (Strack, 2021; Sousa, 2024). Assim, identificar essas particularidades é fundamental para implementar estratégias de manejo que minimizem estímulos aversivos e possibilitem abordagens compatíveis com o comportamento próprio de cada espécie (Andre; Rodrigues, 2023).

Dessa forma, infere-se que os felinos manifestam seus estados emocionais por meio de um amplo repertório de sinais corporais, incluindo variações na posição das orelhas, alterações no diâmetro das pupilas, modificações posturais e movimentos da cauda. Por exemplo, ao examinar um animal, indicadores como retração palpebral, pupilas dilatadas, orelhas voltadas para trás e postura arqueada sinalizam medo ou percepção de ameaça, ao

passo que vocalizações intensas, como miados angustiados, rosnados ou assobios, evidenciam níveis elevados de estresse (Strack, 2021).

Em contrapartida, caso esse animal seja exposto a uma situação conflitante ou que simule ameaça, é essencial que o Médico Veterinário consiga interpretar os sinais expressados pelo paciente, tendo em vista que podem emergir diferentes estratégias comportamentais, como fuga, imobilidade ou respostas defensivas, incluindo mordidas e arranhões (Antunes; Madureira, 2024).

Conjuntamente, convém destacar que elementos ou ações presentes no ambiente clínico, como ruídos intensos, manipulação inadequada do paciente, movimentos bruscos ou contato físico excessivo, tendem a potencializar as respostas relacionadas ao medo e à ansiedade, de modo que propiciam prejuízos na cooperação do animal durante o atendimento, enquanto aumentam o risco de reações defensivas. Com isso, compreende-se que a identificação precoce desses sinais permite à equipe veterinária implementar medidas preventivas e ajustar o manejo de forma apropriada, a fim de contribuir para a redução do estresse e promoção de segurança, tanto para o paciente quanto para os profissionais envolvidos na assistência (Strack, 2021).

Manipulação e contenção

A manipulação de cães e gatos no contexto clínico constitui uma etapa central do atendimento veterinário, pois influencia diretamente na qualidade do exame físico, na execução de procedimentos e na percepção do tutor sobre o serviço prestado. Sob a perspectiva ética contemporânea do BEA, a manipulação passou a ser compreendida não apenas como meio para viabilizar intervenções, mas como componente determinante da experiência subjetiva do paciente, exigindo abordagem compatível com a senciência e com a necessidade de reduzir estados afetivos negativos, como medo, ansiedade e estresse (Oliveira, 2022).

Desse modo, as práticas de manejo amigável se baseiam no entendimento de que o contato humano pode ser visto como uma ameaça pelos animais, especialmente quando envolve aproximações frontais e ventrais, contato visual direto e toque forçado. Embora esses comportamentos sejam

comuns na socialização com pessoas, eles costumam não combinar muito com o comportamento natural de cães e gatos, que geralmente preferem abordagens laterais e indiretas (Figura 1) e evitam contato visual prolongado em momentos de tensão (Oliveira, 2022).

Figura 1 – Aproximação indireta para contenção física de canino



Fonte: Arquivo Pessoal (2026)

No âmbito clínico, essa abordagem mostra-se relevante por residir no fato de que a manipulação e a contenção se destacam entre os principais fatores desencadeadores de medo e estresse, tornando imprescindível a oferta de escolhas ao animal, como a aproximação em seu próprio ritmo sempre que possível. Assim, estabelece-se uma prática baseada em bem-estar e em qualidade de vida, e não apenas em contenção para fins operacionais (Faraco, 2021).

Nessa perspectiva, o conceito de “*Low Stress Handling*” consolida-se como uma abordagem que integra uma filosofia de trabalho focada no respeito ao comportamento natural e à individualidade do paciente a um conjunto de técnicas específicas de manejo. Seu propósito reside na minimização do medo, da ansiedade, do estresse e do desconforto físico durante os procedimentos, mediante estratégias que envolvem tanto a manipulação direta quanto a adequação do ambiente. Para tanto, priorizam-se elementos como previsibilidade, calma, reforço positivo e estabelecimento de vínculos de confiança (Ferreira, 2025).

Entende-se que observar sinais corporais, como postura, orelhas, cauda, vocalizações e padrão respiratório, possibilita a antecipação de respostas de medo e desconforto, o que permite reduzir a probabilidade de reações defensivas e de experiências negativas mais intensas (Ferreira, 2025). No caso dos cães, pequenos ajustes na postura do profissional fazem toda a diferença. Por exemplo, evitar posições invasivas, agachar-se sem manter contato visual direto e associar a aproximação a recompensas (Figura 2) ajudam o animal a se sentir mais à vontade. Esses gestos favorecem que ele tome a iniciativa de se aproximar e contribuem para criar uma relação mais positiva com o ambiente clínico (Oliveira, 2022).

Figura 2 – Estratégia de aproximação com o uso de recompensas (petisco) em canino



Fonte: Arquivo Pessoal (2026).

No entanto, a contenção física continua sendo um recurso essencial na prática clínica, principalmente por questões de segurança e viabilidade técnica. Ainda assim, é importante usar esse recurso com cautela, especialmente do ponto de vista ético, pois o uso excessivo de restrição pode aumentar o medo e o estresse do paciente, prejudicando seu bem-estar e dificultando a cooperação. Nos cães, por exemplo, o controle dos movimentos geralmente é feito por meio de contenção manual combinada com o manejo da guia, ajustando seu comprimento para limitar deslocamentos bruscos e reduzir tentativas de fuga (Oliveira, 2022).

Quando há risco de mordida, usar dispositivos como focinheiras (Figura 3) pode ajudar a proteger a equipe, funcionando como uma medida complementar. É importante utilizá-los com técnicas que minimizem a sensação de ameaça para o animal, como abordagens laterais ou posteriores, evitando intervenções diretas na cabeça e assim prevenindo que o animal recue ou se assuste. Se o uso da focinheira não for possível, por exemplo, em animais com focinho curto ou que estejam muito assustados, alternativas como o colar elizabetano ou o uso de toalhas podem ajudar a manter maior controle, especialmente na região da cabeça. Essas opções contribuem para reduzir os riscos para quem está atendendo, sem causar desconforto excessivo ao animal (Oliveira, 2022).

Figura 3 – Uso de equipamento auxiliar (focinheira) durante contenção física de canino



Fonte: Arquivo Pessoal (2026).

No caso dos felinos, as particularidades etológicas exigem um manejo ainda mais específico, considerando-se que muitos indivíduos reagem intensamente a mudanças ambientais, presença de desconhecidos e manipulação física, frequentemente manifestando medo, ansiedade e agressividade defensiva. Assim, a qualificação da equipe e a adoção de uma postura respeitosa e compassiva são determinantes para evitar escalada de estresse e insatisfação do animal, uma vez que abordagens inadequadas podem comprometer o atendimento imediato (Antunes; Madureira, 2024).

Quando se trata de manejar felinos, estratégias de baixo estresse priorizam permitir que o animal saia espontaneamente da caixa de transporte para explorar o ambiente (Figura 4), evitando toques imediatos em cabeça e pescoço, por aumentarem a retração e defesa. Evitar tocar imediatamente na cabeça e no pescoço também é importante, pois essas ações podem aumentar a retração e a defesa do animal. Por outro lado, quando é necessário fazer uma contenção mais firme para realizar um exame físico, o uso de toalhas (Figura 5) é considerado a técnica preferida, pois proporciona um controle eficiente, reduzindo ao máximo o impacto emocional e físico sobre o gato. Além disso, equipamentos auxiliares, como luvas de contenção, redes e bolsas para felinos, podem ser utilizados com cautela técnica e ética, pois podem reter odores de outros animais, reduzir o controle fino dos movimentos e aumentar o estresse. Por isso, são recomendados apenas para animais não cooperativos ou em situações específicas, como emergências ou captura de felinos soltos (Strack, 2021).

Figura 4 – Felino saindo da caixa de transporte espontaneamente



Fonte: Arquivo Pessoal (2026)

Focinheiras e bolsas de contenção, quando corretamente utilizadas, podem reduzir estímulos visuais e permitir acesso a regiões corporais específicas, como membro torácico para punção venosa ou áreas dorsolaterais para aplicações de medicamentos injetáveis, embora a própria colocação do

animal nesses dispositivos possa desencadear aumento de estresse, sobretudo quando há ajuste inadequado, excessivamente apertado ou frouxo (Strack, 2021). Adicionalmente, técnicas tradicionais como segurar o gato pela pele dorsal do pescoço (*scruffing*) são amplamente questionadas por especialistas, devido ao potencial de causar dor e intensificar medo, sendo desencorajadas como prática rotineira e admitidas apenas como medida excepcional quando inexistem alternativas e há risco iminente à integridade do paciente ou da equipe (Antunes; Madureira, 2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A manipulação e o uso de contenção física durante o atendimento clínico de cães e gatos, especialmente nas abordagens tradicionais, têm um impacto direto e significativo no bem-estar desses animais. Isso porque esse tipo de manejo pode gerar respostas fisiológicas e comportamentais que indicam estresse. Por outro lado, quando se adotam estratégias baseadas em um manejo amigável e que envolvem uma boa compreensão dos sinais comportamentais dos pets, essa prática se mostra bastante eficaz para reduzir o estresse. Além de tornar o ambiente mais tranquilo, essas ações também aumentam a cooperação dos animais e proporcionam avaliações mais precisas durante o atendimento.

Dessa forma, fica claro a necessidade de incluir práticas de manejo de baixo estresse na rotina veterinária, não apenas sob a ótica técnica do atendimento, mas também como expressão de um posicionamento ético alinhado à senciência animal, o qual promoverá atendimentos mais seguros, eficientes e humanizados. Ainda assim, persistem lacunas que demandam atenção, especialmente na capacitação contínua dos profissionais, por isso, incentiva-se a realização de estudos experimentais que possam validar essas técnicas na prática, contribuindo, assim, para a consolidação do manejo amigável como referência na clínica de pequenos animais.

REFERÊNCIAS

ANDRE, A. R.; RODRIGUES, F. M. Manejo cat friendly: Revisão Integrativa. *In*: Andrade, J. K. B. (Org.). **Estudos e tendências atuais em Ciências Ambientais e Agrarias**. Campina Grande: Licuri, 2023, p.130-141.

ANTUNES, F. B.; MADUREIRA, E. M. P. Análise e pesquisa científica da abordagem cat friendly inserida na rotina clínica veterinária. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG**, Cascavel, v.7, n.2, p.188-216, jul/dez. 2024.

AUTRAN, A. *et al.* Cinco liberdades. **PETVet Radar**, [s./], v.1, n.3, p.1-2, jul. 2017.

AZEVEDO, H. H. F. *et al.* Bem-estar e suas perspectivas na produção animal. **PUBVET**, Londrina, v.14, n.1, p.1-5, jan. 2020.

BRAGA, J. da S. *et al.* O modelo dos “cinco domínios” do bem-estar animal aplicado em sistemas intensivos de produção de bovinos, suínos e aves. **Zoociências**, [s./], v.19, n.2, p.204-226, jun. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Bem-estar Animal**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/direitos-animais/bem-estar-animal>. Acesso em: 16 mar. 2026.

CEBALLOS, M. C.; SANT'ANNA, A. C. Evolução da ciência do bem-estar animal: aspectos conceituais e metodológicos. **Rev. Acad. Ciênc. Anim.**, [s./], v.16, n.1, p.1-24, jun. 2018.

FARACO, C. B. **Bem-estar dos cães e gatos e medicina comportamental**. São Paulo: APAMVET, 2021. 352 p.

FARIA, K. C. de L. *et al.* Parâmetros fisiológicos que traduzem o bem-estar animal. Semana Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária, Goiá, 2020. **Anais...** Goiás: UEG, 2020.

FERREIRA, T. de S. **Manejo em banho e tosa**: revisão de literatura sobre estratégias para promoção do bem-estar canino. 2025. 121 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

FURTADO, G. D.; SOBRAL, F. E. da S. Contenção mecânica de animais: revisão bibliográfica. **Environmental Smoke**, [s./l.], v.3, n.3, p.38-47, dez. 2020.

GALDIOLI, L. *et al.* **Guia introdutório de bem-estar e comportamento de cães e gatos para gestores e funcionários de abrigos** [recurso eletrônico]. – Curitiba: MVC, 2021. 72 p.

GUIRRO, E. C. B. do P. Perspectiva Bioética sobre o Princípio das Cinco Liberdades e do Modelo dos Cinco Domínios do Bem-estar Animal. **Revista Inclusiones**, [s./l.], v.9, n.3, p.129-146, jul/set. 2022.

OLIVEIRA, C. F. de. **Bem estar animal aplicado à clínica médica de cães e gatos domésticos – revisão de literatura**. 2022. 74 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Alagoas, *Campus Ceca*, Polo Viçosa.

POZZATTO, D. de S. *et al.* Técnicas para redução de estresse no atendimento clínico de cães e gatos durante consulta veterinária. **PUBVET**, Londrina, v.16, n.12, p.1-9, dez. 2022.

REVIELLO, J. da S. **Bem-estar animal**: fundamentos e práticas [recurso eletrônico]. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2025.

SIQUEIRA, V. C. de; BASTOS, P. A. de S. Bem-estar animal para clínicos veterinários. **Braz. J. Hea. Rev.**, Curitiba, v.3, n.2, p.1713-1746, mar/abr. 2020.

SOUSA, A. C. M. de. **Análise da utilização de práticas Cat Friendly: percepção dos veterinários e dos tutores do Estado da Paraíba.** 2024. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal da Paraíba, *Campus II*, Areia.

SOUSA, S. L. G. de *et al.* Bem-estar animal e os sistemas de produção no século XXI. **PUBVET**, Londrina, v.17, n.2, p.1-9, fev. 2023.

STRACK, A. **Manejo amigável de felinos domésticos: revisão de literatura.** 2021. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Catarina, *Campus* Curitibanos, Curitibanos.

WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY ASSOCIATION (WSAVA). **Diretrizes para o Bem-Estar Animal:** para médicos veterinários de animais de companhia e equipes de cuidados veterinários. Canadá: WSAVA, 2018. 86 p.

INFLUÊNCIA DA MANIFESTAÇÃO DE ESTRO NA TAXA DE PRENHEZ DE VACAS SUBMETIDAS À IATF NO AGRESTE PERNAMBUCANO

INFLUENCE OF ESTRUS EXPRESSION ON PREGNANCY RATE OF COWS SUBMITTED TO FIXED-TIME ARTIFICIAL INSEMINATION IN THE AGRESTE REGION OF PERNAMBUCO

Mônica Maria de Souza Lima²¹

Juli Angélica Narváez Cancimansi²²

RESUMO

A busca por maior eficiência reprodutiva na pecuária de corte tem impulsionado a adoção de biotecnologias, como a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF), que permite otimizar os índices produtivos e reprodutivos dos rebanhos. Fatores fisiológicos relacionados às fêmeas podem influenciar os resultados obtidos com essa técnica. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a influência da manifestação de estro sobre a taxa de prenhez em fêmeas submetidas à IATF. Para mensurar essa característica, utilizou-se um bastão marcador, aplicado na pele da região sacrocaudal das vacas no momento da retirada do implante de progesterona. A intensidade da manifestação de estro foi classificada em três graus: (0, 1 e 2), de acordo com o grau de apagamento da marca na região mencionada. Foram avaliadas 233 fêmeas bovinas da raça Nelore, e o diagnóstico de gestação foi realizado 35 dias após a IATF por meio de palpação retal e ultrassonografia. A taxa geral de prenhez foi de 52,78%, sendo observada associação positiva entre a manifestação de estro e a taxa de prenhez. Adicionalmente, constatou-se que fêmeas que iniciaram o protocolo

²¹ Discente de Medicina Veterinária, Centro Universitário FACOL (UNIFACOL). e-mail: monicam.lima@unifacol.edu.br

²² Docente do Curso de Medicina Veterinária; Centro Universitário FACOL (UNIFACOL); e-mail: julia.cancimansi@unifacol.edu.br

com presença de corpo lúteo (CL) apresentaram maior taxa de prenhez em comparação àquelas sem essa estrutura no mesmo momento. O escore de condição corporal (ECC) também exerceu influência positiva sobre os resultados reprodutivos, sendo que fêmeas com ECC médio (2,75–3,00) apresentaram maior taxa de prenhez (55,4%) em comparação àquelas com ECC baixo ($\leq 2,50$; 45,8%), com efeito confirmado pela análise de regressão logística (OR = 1,79; $p = 0,034$). Os resultados indicam que tanto a manifestação de estro quanto a presença de CL no início do protocolo estão associadas à taxa de prenhez, demonstrando que o monitoramento dessas características pode ser utilizado como indicador de eficiência reprodutiva em protocolos de IATF em rebanhos de corte.

Palavras-chave: Expressão do cio; reprodução bovina; eficiência reprodutiva; fertilidade.

ABSTRACT

The search for greater reproductive efficiency in beef cattle production has driven the adoption of biotechnologies such as Fixed-Time Artificial Insemination (FTAI), which enables the optimization of productive and reproductive herd indices. Physiological factors related to females may influence the results obtained with this technique. In this context, the present study aimed to evaluate the influence of estrus expression on the pregnancy rate of females subjected to FTAI. To assess this characteristic, a tail-head marker was applied to the sacrococcygeal region of the cows at the time of progesterone implant removal. The intensity of estrus expression was classified into three grades (0, 1, and 2) based on the degree of marker removal. A total of 233 Nelore females were evaluated, and pregnancy diagnosis was performed 35 days after FTAI via rectal palpation and ultrasonography. The overall pregnancy rate was 52.78%, and a positive association was observed between estrus expression and pregnancy rate. Additionally, cows that began the protocol with the presence of a corpus luteum (CL) showed higher pregnancy rates compared to those without one. Body condition score (BCS) also positively influenced reproductive outcomes; cows

with a moderate BCS (2.75–3.00) achieved a higher pregnancy rate (55.4%) than those with a low BCS (≤ 2.50 ; 45.8%), an effect confirmed by logistic regression analysis (OR = 1.79; $p = 0.034$). The results indicate that both estrus expression and the presence of a CL at the start of the protocol are associated with pregnancy rates, demonstrating that monitoring these characteristics can serve as an indicator of reproductive efficiency in FTAI protocols for beef herds.

Keywords: Estrous expression; bovine reproduction; reproductive efficiency; fertility.

DATA DE SUBMISSÃO E APROVAÇÃO: 03 de Junho de 2026

1 INTRODUÇÃO

O Brasil, que já ocupa a posição de maior exportador mundial de carne bovina, em 2025 passou também a se consolidar o maior produtor global no segmento (Abiec, 2025). A crescente demanda por carne bovina, impulsiona o país a investir na implementação e no aprimoramento de biotécnicas reprodutivas, que maximizem a produtividade e, consequentemente, resultem em um maior número de bezerros por ano (Sales *et al.*, 2023).

Entretanto, a eficiência reprodutiva é um dos principais fatores determinantes para a produtividade e a sustentabilidade da pecuária bovina, uma vez que impacta diretamente a taxa de reposição de matrizes no rebanho (Xavier *et al.*, 2024). De acordo com Silva; Mello; Palhano (2021), a taxa de reposição está diretamente relacionada ao período de anestro e ao intervalo de partos (IP), fatores que podem ser agravados por falhas na detecção de cio decorrentes de manejo reprodutivo, nutricional e sanitário inadequados.

Diante da dificuldade na detecção do estro, a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) tem ganhado força, tornando-se uma ferramenta fundamental ao padronizar a sincronização da ovulação e permitir a inseminação artificial (IA) em momento previamente determinado, sem a necessidade de observação do estro (Baruselli *et al.*, 2021). Além disso, possibilita acelerar o melhoramento

genético do rebanho, mostrando-se superior à monta natural em termos de maior número de nascimentos de bezerros por estação (Cepea, 2024).

Embora os protocolos de IATF tenham a finalidade de induzir a ovulação por meio da administração de hormônios, alguns estudos apontam que fêmeas que manifestam características de estro apresentam melhor resposta ao protocolo. Em estudo realizado por Menezes *et al.* (2025), aponta-se que a manifestação do estro durante o protocolo de IATF pode funcionar como um indicador de que a fêmea respondeu adequadamente ao protocolo, apresentando maior probabilidade de concepção. De maneira semelhante, Martini; Pessoa; Rubin (2022) relataram que a identificação de vacas que manifestaram estro no momento da IA resultou em taxas de prenhez superiores às daquelas que não apresentaram estro.

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da manifestação de estro na taxa de prenhez de fêmeas submetidas à IATF na região do Agreste Pernambucano, comparando desempenho reprodutivo entre fêmeas que apresentaram expressão de estro e aquelas que não manifestaram sinais evidentes de cio.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Fisiologia do ciclo estral

As fêmeas bovinas são poliétricas anuais, ou seja, o ciclo estral ocorre ao longo do ano. O ciclo estral possui duração média de 21 dias, podendo ser temporariamente interrompido durante o período gestacional, no pós-parto ou em condições nutricionais e patológicas adversas.

De acordo com Hafez; Hafez (2004), o ciclo estral é regulado por mecanismos endócrinos e neuroendócrinos, por meio do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal, que controla o crescimento folicular, a ovulação e a função luteínica. Entre os principais hormônios envolvidos nesse processo está o hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), que atua sobre a adeno-hipófise, estimulando a liberação dos hormônios folículo-estimulante (FSH) e luteinizante

(LH), os quais atuam no desenvolvimento dos folículos ovarianos (Melo-Sterza *et al.*, 2021). Além do estrógeno e da progesterona, produzidos nos ovários.

O ciclo estral é constituído por duas fases: a fase folicular e a fase luteínica. A fase folicular é composta pelo proestro e pelo estro. O proestro corresponde ao crescimento folicular, e nesse período a fêmea já apresenta dominância folicular. Os hormônios FSH e LH encontram-se em níveis elevados, estimulando o aumento das concentrações de estradiol (Hafez e Hafez, 2004). A próxima fase chamada de estro, popularmente denominado cio, dura em média de 10 a 18 horas nas fêmeas bovinas e caracteriza-se por manifestações comportamentais e fisiológicas (Silva *et al.*, 2025). Nesse estágio, ocorre o pico de secreção de estradiol (E2) pelo folículo dominante (FD), responsável por promover a receptividade da fêmea ao macho (Fernandes, 2022).

O metaestro e o diestro integram a fase luteínica, período marcado pelo desenvolvimento do corpo lúteo (CL). O metaestro apresenta duração média de 2 a 3 dias, período no qual se inicia a ovulação e ocorre a formação do CL (Silva *et al.*, 2025). O diestro corresponde à fase mais longa do ciclo estral, possuindo, em média, 14 dias de duração, sendo caracterizado pela presença de um CL totalmente funcional, formado durante o metaestro (Hafez e Hafez, 2004; Andregghetti *et al.*, 2025). É importante ressaltar que, nesse período, o CL encontra-se ativo e produz progesterona (P4), hormônio essencial para a manutenção da gestação. Caso não ocorra fecundação, ocorre a luteólise, induzida pela prostaglandina F2 α (PGF2 α), secretada pelo endométrio uterino (Melo-Sterza *et al.*, 2021). Ao final do diestro, um novo ciclo estral tem início, caracterizado pelo retorno ao proestro.

2.2 Manifestação de estro em vacas

A manifestação comportamental do estro depende de baixos níveis séricos de P4 e altos níveis de E2 (Taghizadeh *et al.*, 2024). A elevação das concentrações de estradiol ocorre durante a fase folicular do ciclo estral, durante essa fase, vários folículos começam a se desenvolver nos ovários, mas apenas um se torna o FD, à medida que este folículo se desenvolve, as células da granulosa passam a produzir quantidades crescentes de E2 (Ciernia *et al.*,

2021). O E2 é responsável por estimular a manifestação do cio, além de provocar alterações como turgidez do útero e das tubas uterinas, relaxamento da cérvix, vagina e vulva, bem como hiperemia e edema, acompanhados de corrimento de muco cristalino (Pereira, 2022). Além dessas alterações fisiológicas, o estro também é marcado por mudanças comportamentais, como aceitação de monta, vocalizações frequentes, inquietações, micção frequente, e a perda do apetite.

2.3 Fatores que influenciam a manifestação do estro

A manifestação do estro em bovinos pode ser influenciada por fatores fisiológicos, nutricionais, ambientais e de manejo. Fatores nutricionais influenciam diretamente as atividades reprodutivas, principalmente no período pós-parto, impactando a fisiologia reprodutiva e resultando, em muitos casos, em anestro. Esse efeito é mais evidente em primíparas e fêmeas que já pariram com baixo escore de condição corporal. A perda excessiva de peso e o balanço energético negativo reduzem a intensidade dos sinais de cio e retardam o retorno da atividade reprodutiva (Bruinje *et al.*, 2023).

Fatores ambientais, como altas temperaturas, longos períodos chuvosos, podem afetar significativamente a manifestação de estro (Szalai *et al.*, 2025). De acordo com Miętkiewska; Kordowitzki; Pareek (2022), o estresse térmico é um fator que compromete a manifestação dos sinais de cio, induzindo alterações no hipotálamo e, conseqüentemente, ativando o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal e o sistema simpático-adrenomedular. Os autores ainda acrescentam que, esses mecanismos recebem sinais do ambiente externo ou interno e geram respostas apropriadas do organismo, acompanhadas de alterações hormonais que afetam o ambiente uterino, aumentando, assim, a incidência de distúrbios uterinos.

Acredita-se que a resposta ao estresse, decorrente de processos fisiológicos, variações ambientais ou da interação com pessoas envolvidas no manejo, interfere diretamente no bem-estar (Andrade, 2021). Os bovinos podem sofrer alterações em sua fisiologia, especialmente na produção hormonal.

Conforme afirmam Brandão e Cooke (2021), o temperamento, o medo e as respostas agressivas exercem influência significativa sobre o desempenho produtivo e reprodutivo dos bovinos, afetando a ingestão alimentar, o ganho de

peso e a saúde. Além disso, essas alterações comportamentais podem comprometer a fertilidade ao modificar mecanismos fisiológicos e interferir na regulação dos hormônios gonadotróficos. Estudos anteriores relatam que a probabilidade de prenhez em vacas que demonstraram expressão de estro, está diretamente relacionada ao comportamento e ao manejo no dia da IATF. Fêmeas que não apresentaram sinais de estro têm diferentes chances de prenhez dependendo da sua reatividade, isso implica como uma resposta a manejo agressivos, podendo assim prejudicar o desempenho reprodutivo (Catalano *et al.*, 2025).

2.4 Fatores que afetam a taxa de prenhez

No que se refere à taxa de prenhez, entende-se que, após o parto, as vacas de corte passam por um longo período de anestro. Isso acarreta prejuízos significativos, reduzindo a possibilidade da produção de um bezerro ao ano. Sales *et al.* (2023) destacam que, a antecipação de fêmeas nos programas de manejo reprodutivo contribui diretamente para o aumento da eficiência reprodutiva.

Araújo *et al.* (2025) ressaltam que a relação entre a estação do ano e a data do parto pode afetar a duração do intervalo pós-parto, especialmente em função das temperaturas elevadas características das regiões tropicais, acarretando perda de peso e prejuízos à taxa de prenhez. Diversos fatores podem influenciar a taxa de prenhez, entre eles o escore de condição corporal (ECC), parâmetro relacionado à eficiência reprodutiva (Maia, 2023). Sua avaliação permite determinar a condição nutricional, refletindo diretamente na resposta ao protocolo de IATF e nos resultados reprodutivos obtidos. Melo (2023) destaca que, de acordo com a exposição óssea das regiões avaliadas, os animais recebem notas de 1,0 a 5,0, sendo 1,0 indicativo de desnutrição severa e 5,0 de obesidade. O autor ressalta que o ECC ideal para o início de protocolos de IATF está entre 3,0 e 3,5.

Um aspecto pouco considerado, porém, de fundamental importância, é a qualidade do sêmen. Diversos fatores podem estar associados à sua qualidade, tais como temperatura, nutrição, idade e condições de armazenamento, os quais

também podem influenciar diretamente a taxa de prenhez. A qualidade do sêmen de um touro pode variar ao longo da vida; até mesmo touros férteis podem produzir ejaculados com baixa capacidade de fertilização (Vaz, 2022).

Além disso, fatores como estresse (presença de estranhos, transporte, medo etc.), manejo brusco e condições sanitárias deficientes interferem negativamente no desempenho das fêmeas, refletindo diretamente nos índices produtivos e, conseqüentemente, reduzindo as taxas de prenhez (Gomes, 2025).

2.5 Associação entre estro e prenhez

A associação entre a manifestação do estro e as taxas de prenhez em bovinos vem sendo estudada nos últimos anos. De acordo com Pfeifer *et al.* (2025), vacas que apresentaram estro quando submetidas ao protocolo de IATF ovularam mais cedo e tiveram maior taxa de prenhez. Resultados semelhantes foram observados em vacas que apresentaram cio, as quais mantiveram taxas de prenhez superiores em comparação àquelas que não apresentaram cio no dia da IA (Fernandes *et al.*, 2024). Madureira *et al.* (2022), observaram que a expressão e a intensidade do estro estão diretamente associadas ao sucesso reprodutivo, sendo que fêmeas com estro mais intenso apresentaram maior probabilidade de prenhez.

Neste contexto, os benefícios fisiológicos da expressão do estro ocorrem não apenas durante o período periovulatório, mas também se estendem à fase lútea. A expressão do estro é determinada pelo alto nível de esteróides presentes no folículo dominante. Altas concentrações intrafoliculares de estradiol podem estar relacionadas a uma melhor preparação das células foliculares para a formação e a função do CL (Perry *et al.*, 2005).

Em estudo realizado por Menezes *et al.* (2025), foi afirmado que o aumento do E2, associado ao pico de LH, estimula a retomada da meiose, permitindo que o oócito complete sua maturação e se torne apto à fecundação. Além disso, o estradiol aumenta as contrações uterinas e tubárias, estimula a produção de muco cervical e diminui o pH uterino, tornando o ambiente mais favorável à sobrevivência e viabilidade dos espermatozoides (Menezes *et al.*, 2025). Estudos recentes evidenciaram que após a fertilização, o estradiol pré-

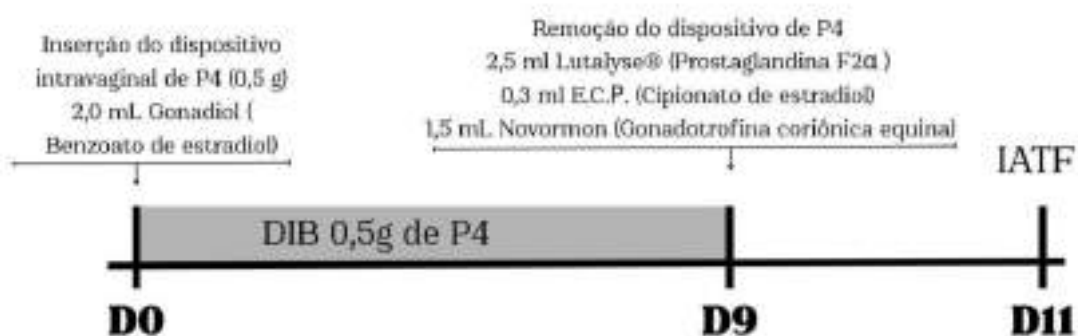
ovulatório, está associado por mediar alterações no fluxo sanguíneo uterino, na espessura endometrial. Além disso, esses efeitos promovem maior responsividade do útero à progesterona após a ovulação, favorecendo o estabelecimento e a manutenção da gestação (Perry; Ketchum; Quail, 2023).

3 METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado nos municípios de Bezerros e Sairé, situados no Agreste de Pernambuco, entre novembro de 2025 e fevereiro de 2026. Os animais eram mantidos em sistema extensivo, com fornecimento de água e suplementação mineral *ad libitum*. Foram selecionadas fêmeas bovinas da raça Nelore, totalizando 233 animais, entre multíparas e primíparas, não gestantes, com idades entre 3 e 5 anos. Os animais encontravam-se em bom estado de saúde e apresentavam ECC superior a 2,25, numa escala de 1 a 5.

Inicialmente, todas as vacas foram submetidas a exame ginecológico por meio de palpação retal e ultrassonografia transretal, utilizando aparelho DP-10 Vet (Mindray®), equipado com transdutor linear retal com frequência de 7,5 MHz, com o objetivo de avaliar possíveis alterações adquiridas ou congênitas do aparelho reprodutivo. Após esses procedimentos, as fêmeas foram submetidas à IATF, utilizando protocolo constituído por três manejos (Figura 1).

Figura 1 - Representação esquemática do protocolo hormonal e do



manejo reprodutivo adotados na Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF).

Fonte: Elaborado pelas autoras (2026)

Durante o estudo, as fazendas participantes mantiveram o manejo reprodutivo que já utilizavam. No Dia 9 (D9), simultaneamente, foi realizada a retirada do dispositivo intravaginal de progesterona e a marcação das fêmeas. Em todos os rebanhos, a detecção do estro foi conduzida por meio da utilização de bastão marcador, que consistiu na aplicação de tinta colorida na região sacrocaudal das vacas, imediatamente após a retirada dos implantes hormonais (Figura 2).

Figura 2 - Aplicação do bastão marcador para monitoramento da manifestação de estro no lote e retirada do implante de P4.



Fonte: Acervo das autoras (2026)

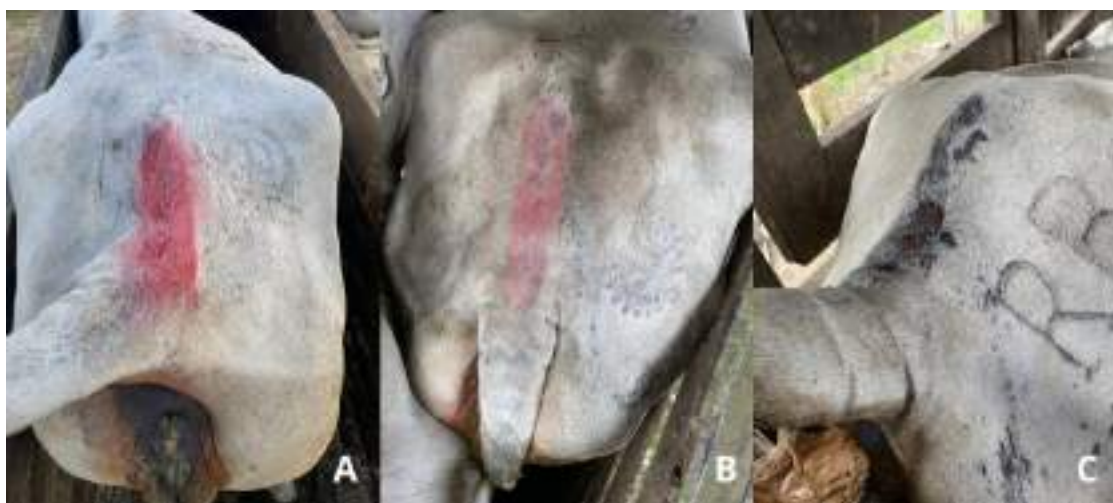
Conforme descrito por Marques *et al.* (2025), a remoção ou o desgaste da marcação constitui um indicativo de manifestação de estro. Assim, foi realizada avaliação visual criteriosa das fêmeas, aliada à observação de sinais comportamentais e fisiológicos típicos dessa fase, incluindo a aceitação de monta e a presença de muco vaginal cristalino no dia da IATF. A manifestação de estro foi classificada segundo escala previamente estabelecida (Quadro 1). No Dia 11 do protocolo, foi realizada uma classificação baseada no escore de tinta que o animal apresentava (Figura 3).

Quadro 1 – Classificação da manifestação de estro em vacas segundo escala de intensidade.

Grau 0 (Não)	Grau 1 (Duvidoso)	Grau 2 (Sim)
Presença evidente de tinta na região de marcação, sem sinais clínicos evidentes de estro.	Presença de resquícios de tinta na região sacrocaudal, sem outros sinais conclusivos de estro.	Ausência de tinta na região sacrocaudal, cérvix relaxada e vulva edemaciada, com presença de corrimento mucoso cristalino, indicativo de estro.

Fonte: Autores (2026).

Figura 3 - Representação dos graus de estro avaliados: (A) Grau 0; (B) Grau 1; (C) Grau 2.



Fonte: Acervo das autoras (2026).

Após 35 dias da IATF, todas as fêmeas foram submetidas ao diagnóstico de gestação, realizado por ultrassonografia, para determinar a taxa de prenhez. Posteriormente, as taxas de prenhez de cada grupo de fêmeas com diferentes graus de manifestação de cio (Grau 0, grau 1 e grau 2) foram comparadas por

meio de análise estatística, com aplicação de testes formais para avaliação de tendência entre os grupos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise descritiva das variáveis avaliadas neste estudo (Fazenda, ECC, CL no D0 e manifestação de estro) e as respectivas taxas de prenhez estão presentes na Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização descritiva das variáveis e taxas de prenhez em matrizes bovinas submetidas à IATF (N=233).

Variável	Categoria	N	Taxa de Prenhez (%)
Fazenda	A	48	45,8%
	B	16	54,2%
		8	
	C	17	58,8%
Escore (ECC D0)	Baixo ($\leq 2,50$)	48	45,8%
	Médio (2,75 - 3,00)	13	55,4%
		9	
	Alto ($> 3,00$)	46	54,3%
CL no D0	Sim	97	62,9%
	Não	13	45,6%
		6	
Manifestação de Estro	Grau 2	16	55,9%
		1	
	Grau 1	44	47,7%
	Grau 0	28	42,9%

Fonte: Os próprios autores (2026).

A taxa geral de prenhez variou entre as fazendas, sendo maior na fazenda C (58,8%) e menor na fazenda A (45,8%) (Tabela 1). Esse resultado pode ter sido influenciado pela baixa disponibilidade de alimento e as condições ambientais adversas observadas na fazenda A, caracterizadas por estiagem e altas temperaturas. Segundo Miętkiewska; Kordowitzki; Pareek (2022), o

estresse térmico compromete a manifestação dos sinais de cio ao induzir alterações no hipotálamo e, conseqüentemente, ativar o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal e o sistema simpático-adrenomedular causando alterações hormonais que afetam o funcionamento normal do ciclo estral da fêmea.

Em relação ao escore corporal, os resultados da Tabela 1 indicam que vacas com ECC médio (2,75-3,00) apresentaram maior taxa de prenhez (55,4%) em comparação às vacas com ECC baixo (45,8%). Esses achados estão de acordo com a literatura, que relata que a desnutrição pode causar condição anovulatória, com dinâmica folicular caracterizada pela emergência com crescimento adequado dos folículos recrutados, porém sem continuidade para as fases subsequentes de divergência e dominância folicular (Wiltbank, Gümen; Sartori Filho, 2002). Da mesma forma, Campos *et al.* (2023) obtiveram resultados semelhantes aos apresentados nesta pesquisa, associando melhor resposta ao tratamento hormonal à melhor condição corporal das fêmeas.

Os dados foram analisados por meio de modelos lineares generalizados, assumindo-se distribuição binomial e função de ligação *logit* (Regressão Logística Múltipla). O modelo incluiu os efeitos fixos de Fazenda, Presença de CL no D0, Manifestação de Cio e ECC no início do protocolo como variável contínua. As associações foram expressas pela Razão de Chance (*Odds Ratio* - OR) com Intervalo de Confiança de 95%. O nível de significância adotado foi de 5%. Todas as análises foram realizadas em programa estatístico R (Tabela 2).

Tabela 2 - Modelo de Regressão Logística Múltipla para os fatores que afetam a probabilidade de concepção.

Variável Independente	Odds Ratio (OR)	IC 95%	P-valor
ECC D0 (Contínuo)	1,79	0,28 - 2,17	0,034
Presença de CL (Sim)	2,04	1,13 - 3,67	0,017
Cio (Sim)	1,50	0,63 - 3,58	0,046
Fazenda (Efeito)	-	-	0,187

Fonte: Os próprios autores (2026).

O modelo de regressão logística indica que a presença de CL no D0 foi o fator mais influente para a probabilidade de concepção. Isto é, vacas com CL presente no D0, apresentaram aproximadamente duas vezes mais chance de prenhez em relação às aquelas sem essa estrutura (OR = 2,04; $p = 0,017$). Da mesma forma, para cada incremento no ECC, observou-se aumento na chance de prenhez (OR = 1,79; $p = 0,034$), sugerindo efeito positivo da condição corporal sobre a eficiência (Tabela 2).

A atividade ovariana no início do protocolo de sincronização é avaliada pela estrutura ovariana predominante no D0, uma vez que a resposta aos protocolos pode apresentar variações, especialmente em fêmeas em anestro (Jesus e Meneguelli, 2025). Os resultados desta pesquisa demonstram que a presença de CL no D0 esteve positivamente associada à maior taxa de prenhez (62,9% vs. 45,6%) (Tabela 1 e 2). Conforme relatado por Tarrillo *et al.* (2025), a presença do CL constitui um indicador chave da ciclicidade ovariana normal, relacionado a melhor sincronização e, consequentemente, a resultados reprodutivos superiores. Fêmeas sem CL inicial podem apresentar atividade cíclica reduzida ou anestro, limitando sua resposta hormonal ao tratamento de sincronização. Devido à relação positiva entre o ECC das fêmeas, a manifestação do estro e as taxas de prenhez, podem ser implementadas estratégias nutricionais e de monitoramento ovariano para potencializar o sucesso dos protocolos de IATF (Rodrigues *et al.*, 2018).

A manifestação de estro também influenciou os resultados reprodutivos, com maiores taxas de prenhez em animais com cio evidente (Grau 2; 55,9%) e menores na ausência de cio (Grau 0; 42,9%), enquanto o grupo de manifestação duvidoso apresentou valor intermediário (Grau 1; 47,7%) (Tabela 1). Esses resultados foram confirmados pela análise de regressão logística múltipla (Tabela 2), que demonstrou efeito significativo da manifestação de cio sobre a probabilidade de concepção (OR = 1,50; $p = 0,046$). Com relação ao efeito da fazenda, não houve significância estatística ($p = 0,187$), indicando que, após ajuste pelas demais variáveis, o local exerceu menor influência sobre a concepção.

Os dados obtidos neste estudo evidenciaram que vacas com CL presente no D0 e manifestação de estro apresentaram maior taxa de prenhez em comparação às fêmeas sem essa estrutura ovariana (Tabela 3).

Tabela 3 – Número de fêmeas e taxa de prenhez de acordo com o grau de manifestação de estro e a presença de CL avaliado no D0.

Variável	Categoria	Nº Animais	Nº prenhes	Taxa de Prenhez (%)
Com CL	Grau 0	7	5	71,4%
	Grau 1	18	9	50,0%
	Grau 2	71	46	64,8%
Sem CL	Grau 0	21	7	33,3%
	Grau 1	26	12	46,2%
	Grau 2	90	44	48,9%

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

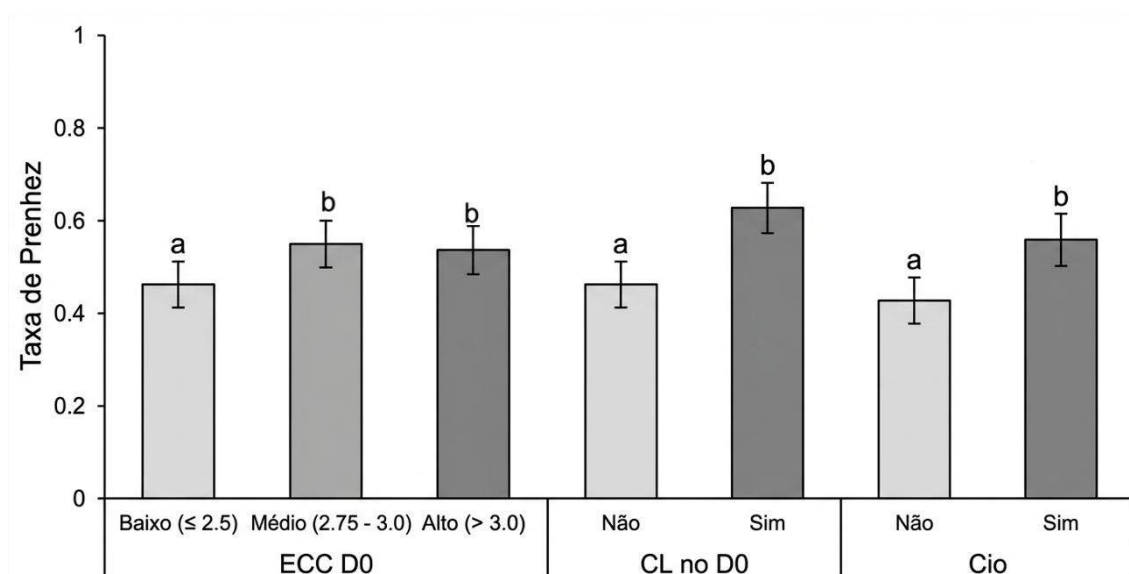
Estes achados reforçam os resultados apresentados por Tarrillo *et al.* (2025), em que a presença de CL no início do protocolo de sincronização e a adequada expressão de estro foram identificadas como fatores essenciais para o sucesso dos protocolos de IATF. Diante desses resultados, destaca-se a importância do monitoramento da expressão de estro, da avaliação ultrassonográfica da atividade ovariana no D0 e da seleção de fêmeas com ECC entre 2,75 a 3,00 como indicadores de eficiência reprodutiva em programas de IATF (Figura 4).

A expressão de estro, bem como a intensidade de sua manifestação no momento da IA, estão relacionadas indiretamente com maiores concentrações de P4 após IA exercendo efeito positivo sobre a fertilidade e reduzindo as taxas de perda embrionária em programas de transferência de embriões (T.E) (Madureira *et al.*, 2022). Estudos indicam que o E2 produzido pelo folículo pré-ovulatório melhora a fertilidade por meio da sua influência sobre o transporte espermático, fertilização, secreção ovidutal. Além disso, o folículo pré-ovulatório influencia a formação do CL e a produção da P4, fundamentais para a preparação do ambiente uterino, a receptividade e a sobrevivência embrionária,

bem como a manutenção da gestação (Perry *et al.*, 2023; Ciernia *et al.*, 2021; Taghizadeh *et al.*, 2024).

A figura 4 apresenta a taxa de prenhez em função do ECC, da presença de CL no D0 e da manifestação de cio. Letras diferentes dentro da mesma categoria indicam diferença estatística entre os grupos.

Figura 4 - Taxa de prenhez em matrizes bovinas submetidas à IATF em função do escore de condição corporal (ECC D0), presença de corpo lúteo (CL) no D0 e manifestação de cio.



Fonte: Autores (2026).

Em relação ao ECC, observa-se tendência de maior taxa de prenhez em animais com escore médio e alto em comparação aos de escore baixo. Embora as diferenças visuais entre categorias não sejam marcantes na figura 4, o modelo contínuo detecta efeito significativo ($OR = 1,79$; $p = 0,034$), indicando que incrementos graduais no ECC melhoram a probabilidade de concepção. A presença de CL no D0 esteve associada à maior taxa de prenhez em relação às fêmeas sem essa estrutura, reforçando o impacto do status ovariano em resposta à IATF e corroborando o modelo de regressão logística, no qual esse foi o fator de maior relevância ($OR = 2,04$; $p = 0,017$). Para a manifestação de cio, a Figura 4 evidencia maior taxa de prenhez em animais com cio, com diferença estatística entre os grupos, o que está alinhado ao modelo ($OR = 1,50$; $p = 0,046$), sugerindo contribuição positiva, embora de menor magnitude do que

a exercida pelo CL. Segundo Tarrillo *et al.* (2025), a manifestação de sinais de estro reflete a coordenação funcional adequada do eixo hipotalâmico-hipofisário-ovariano, indicando condições adequadas para ovulação e consequente implantação do embrião.

A taxa geral de prenhez observada foi de 52,7%, valor consistente com os intervalos reportados para rebanhos de corte no Brasil, que geralmente se situam entre 50% e 60% para protocolos hormonais bem conduzidos (Tomazi Filho *et al.*, 2022). Esses resultados indicam que a eficiência dos protocolos de IATF está diretamente associada a fatores fisiológicos, especialmente à presença de CL no início do protocolo, ao ECC e à manifestação de cio. A presença de CL no D0 destacou-se como o principal fator associado ao aumento da probabilidade de prenhez, seguida pela condição corporal e pela intensidade da expressão do estro. Dessa forma, ressalta-se a importância do manejo nutricional adequado e do monitoramento da atividade ovariana como estratégias para maximizar o desempenho reprodutivo e o sucesso dos programas de IATF.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que a manifestação de estro exerceu impacto positivo na taxa de prenhez, sendo observados melhores índices reprodutivos nas fêmeas que apresentaram maior expressão de estro. Além disso, a presença de corpo lúteo no início do protocolo esteve associada a maiores taxas de prenhez, especialmente quando acompanhada de condição nutricional adequada. Dessa forma, a avaliação da expressão de estro aliada à avaliação ultrassonográfica da atividade ovariana no D0, em conjunto com a adoção de boas práticas de manejo e nutrição, constitui ferramentas capazes de potencializar os índices reprodutivos do rebanho.

REFERÊNCIAS

ABIEC. Brasil se torna o maior produtor mundial de carne bovina e fortalece posição nas exportações. São Paulo, 17 dez. 2025. Disponível em:

<https://abiec.com.br/brasil-se-torna-o-maior-produtor-mundial-de-carne-bovina-e-fortalece-posicao-nas-exportacoes/> . Acesso em: 22 jan. 2026.

ANDRADE, Naiane Teixeira de. **Temperamento de fêmeas bovinas de corte submetidas à inseminação e relações com indicadores de produção: revisão sistemática e meta-análise**. 2021. 91 f. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

ANDREGHETTI, Letícia Obo. *et al.* Desenvolvimento folicular e dinâmica ovariana na espécie bovina: revisão de literatura. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, São Paulo, v. 02, n. 11, p. 05-22, nov. 2025. <http://dx.doi.org/10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/veterinaria/desenvolvimento-folicular>.

ARAÚJO, Ana Clara Braga. *et al.* Impactos do Estresse Térmico Sobre a Fisiologia Reprodutiva de Fêmeas Bovinas Mantidas em Clima Tropical. **Revista Saúde em Foco**, Teresina, v. 12, n. 1, p. 19-34, jan. 2025. <http://dx.doi.org/10.12819/rsf.2025.12.1.2>.

BARUSELLI, Pietro Sampaio. *et al.* Armond. Mitos e realidades sobre a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 45, n. 4, p. 625-646, out. 2021. <http://dx.doi.org/10.21451/1809-3000.rbra2021.083>.

BRANDÃO, Alice Poggi; COOKE, Reinaldo Fernandes. Effects of Temperament on the Reproduction of Beef Cattle. **Animals**, College Station, v. 11, n. 11, p. 3325, nov. 2021. <http://dx.doi.org/10.3390/ani11113325>.

BRUINJÉ, Tony Carreira. *et al.* Postpartum health is associated with detection of estrus by activity monitors and reproductive performance in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, [S.l.], v. 106, n. 12, p. 9451-9473, dez. 2023. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2023-23268>.

CAMPOS, Rosana Dias *et al.* Impact of breed, body score and animal category on the pregnancy rate of bovine females under IATF management. **Caderno de Ciências Agrárias**, Montes Claros, v. 15, n. 15, p. 1-9, jul. 2023. <http://dx.doi.org/10.35699/2447-6218.2023.45216>.

CATALANO, Francisco Augusto Ricci. *et al.* Relationship between estrus and reactivity on the reproductive performance of beef cows. **Applied Animal Behaviour Science**, [S.l.], v. 288, n. 5, p. 66-79, jul. 2025. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2025.106679>.

CEPEA. Melhoramento Genético e Eficiência Reprodutiva: A Influência da IATF no Sucesso da Pecuária. São Paulo, 17 dez. 2024. Disponível em: https://www.cepea.org.br/br/releases/esta-disponivel-no-site-do-cepea-o-relatorio-de-custos-de-producao-pecuario-7.aspx?utm_source=copilot.com. Acesso em: 22 jan. 2026.

CIERNIA, Lauren. *et al.* Effect of estradiol preceding and progesterone subsequent to ovulation on proportion of postpartum beef cows pregnant. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 227, n. 4, p. 1-13, abr. 2021. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anireprosci.2021.106723>.

FERNANDES, Vanessa Silva. **Manipulação do ciclo estral de fêmeas bovinas**. 2022. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022.

FERNANDES, Vanessa Silva. *et al.* Does GnRH treatment at TAI regardless of estrus occurrence increase pregnancy rate in crossbred Bos taurus suckled cows. **Animal Reproduction**, Porto Alegre, v. 21, n. 1, p. 1-7, jan. 2024. <http://dx.doi.org/10.1590/1984-3143-ar2023-0123>.

GOMES, Eduarda Machado *et al.* Gestão e bem-estar animal na criação de bovinos de corte no Brasil: uma revisão da literatura. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 1-23, abr. 2025. <http://dx.doi.org/10.61164/rmn.m.v7i1.3783>.

HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. E. **Reprodução animal**. 7 ed. Barueri: Manole, 2004. 513 p.

JESUS, Erik Rian Barros de; MENEGUELLI, Mayra. Reprodução animal com ênfase na Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF). **Research, Society And Development**, [S.l.], v. 14, n. 6, p. 1-8, jun. 2025. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v14i6.49071>.

MADUREIRA, Augusto Mesquita Lacerda. *et al.* Occurrence and greater intensity of estrus in recipient lactating dairy cows improve pregnancy per embryo transfer. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 105, n. 1, p. 877-888, jan. 2022. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2021-20437>.

MAIA, Daniel de Rezende. **Associação entre escore de condição corporal e prenhez em matrizes da raça nelore**. 2023. 21 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023.

MARQUES, Jéssica. *et al.* Tail chalk improved detection of true estrus alerts from an automated activity monitor system in a cohort study. **Theriogenology**, Amsterdam, v. 248, n. 06, p. 1-8, dez. 2025. <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2025.117596>.

MARTINI, Ana Paula; PESSOA, Gilson Antônio; RUBIN, Mara Iolanda Batistella. Conception rate according to sire, body condition score and estrus occurrence of suckled Bos taurus beef cows submitted to timed artificial insemination. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Porto Alegre, v. 74, n. 3, p. 375-382, jun. 2022. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-12462>.

MELO, Aldo Gimendis Pereira de. **Utilização dos hormônios eCG e GnRH em protocolos de IATF como alternativas para aumento da taxa de prenhez em gado de leite e corte no Agreste Meridional do estado de Pernambuco**. 2023.

56 f. Dissertação (Pós-Graduação em Sanidade e Reprodução de Animais de Produção) - Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, Garanhuns, 2023.

MELO-STERZA, Fabiana Andrade. *et al.* Anatomofisiologia do ciclo estral de fêmeas bovinas. In: NOGUEIRA, Érikli. *et al.* **Ultrassonografia na reprodução e avaliação de carcaças em bovinos**. Brasília: Embrapa, 2021. Cap. 1. p. 15-38.

MENEZES, Artur Azevedo. *et al.* Estrus Expression and Its Impact on Fertility in Zebu Cows Undergoing Fixed-Time Artificial Insemination. **Preprints**, Salvador, v. 01, n. 81, p. 1-11, jun. 2025. <http://dx.doi.org/10.20944/preprints202506.0881.v1>.

MIETKIEWSKA, Klaudia; KORDOWITZKI, Pawel; PAREEK, Chandra Shekhar. Effects of Heat Stress on Bovine Oocytes and Early Embryonic Development—An Update. **Cells**, Basel, v. 11, n. 24, p. 4073, dez. 2022. <http://dx.doi.org/10.3390/cells11244073>.

PEREIRA, Cíntia Alves. **Bases fisiológicas da reprodução da vaca e inseminação artificial em tempo fixo (iatf) em bovinos de corte**. 2022. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2022.

PERRY, George Allen. *et al.* Relationship between follicle size at insemination and pregnancy success. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, v. 102, n. 14, p. 5268-5273, mar. 2005. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0501700102>.

PERRY, George Allen; KETCHUM, Jaclyn Nicole; QUAIL, Lacey Kay. Importance of preovulatory estradiol on uterine receptivity and luteal function. **Animal Reproduction**, Belo Horizonte, v. 20, n. 2, p. 1-14, jul. 2023. <https://doi.org/10.1590/1984-3143-AR2023-0061>

PFEIFER, Luiz Francisco Machado. *et al.* Impact of sperm hyperactivation and estrus on pregnancy in timed AI Bos indicus beef cows. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 62, n. 223638, p. 1-6, nov. 2025.

RODRIGUES, Amilcar David. *et al.* Impacts of estrus expression and intensity during a timed-AI protocol on variables associated with fertility and pregnancy success in Bos indicus-influenced beef cows¹. **Journal of Animal Science**, Oxford, v. 96, n. 1, p. 236-249, jan. 2018. <http://dx.doi.org/10.1093/jas/skx043>.

SALES, José Nélío de Sousa. *et al.* Fatores que impactam na eficiência reprodutiva de vacas de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 47, n. 2, p. 101-106, mai. 2023. <http://dx.doi.org/10.21451/1809-3000.rbra2023.011>.

SILVA, David Marinheiro Alves da. *et al.* Hormonioterapia na reprodução da fêmea bovina: revisão de literatura. **Atena Editora**, Patos, v. 01, n. 13, p. 150-163, fev. 2025. <http://dx.doi.org/10.22533/at.ed.5931125260213>.

SILVA, Mery Any Nascimento da; MELLO, Marco Roberto Bourg de; PALHANO, Helcimar Barbosa. Inseminação artificial e inseminação artificial em tempo fixo em bovinos. **Revista Científica do Ubm**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 45, p. 79-97, jul. 2021. <http://dx.doi.org/10.52397/rcubm.v23i45.1039>.

SZALAI, Szilvia. *et al.* Effects of Heat Stress on Estrus Expression and Pregnancy in Dairy Cows. **Animals**, Basel, v. 15, n. 12, p. 1688, jun. 2025. <http://dx.doi.org/10.3390/ani15121688>.

TAGHIZADEH, Ebrahim. *et al.* Mohammad-Saleh. Estrogens improve the pregnancy rate in cattle: a review and meta-analysis. **Theriogenology**, Shahrekord, v. 220, n. 04, p. 35-42, mai. 2024. <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2024.03.005>.

TARRILLO, Ronald Will Vasquez. *et al.* Efficacy of Two Estrus Synchronization Protocols in Crossbred Gyr Dairy Cows and Their Relationship with Heat Stress in the Peruvian Tropics. **Veterinary Sciences**, Basel, v. 12, n. 9, p. 804, ago. 2025. <http://dx.doi.org/10.3390/vetsci12090804>.

TOMAZI FILHO, Juarez. *et al.* Effect of calving to timed artificial insemination interval on fertility of beef cows. **Reproduction In Domestic Animals**, Chapecó, v. 57, n. 8, p. 936-942, mai. 2022. <http://dx.doi.org/10.3390/vetsci12090804>

VAZ, Francisco Eduardo Machado. **Avaliação de qualidade de sêmen congelado e uso de árvore de decisão para predição de fertilidade em iatf de vacas zebuínas**. 2022. 35 f. Dissertação - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2022.

WILTBANK, Milo Charles; GÜMEN, Ahmet; SARTORI FILHO, Roberto. Physiological classification of anovulatory conditions in cattle. **Theriogenology**, Madison, v. 57, n. 1, p. 21-52, jan. 2002. [http://dx.doi.org/10.1016/s0093-691x\(01\)00656-2](http://dx.doi.org/10.1016/s0093-691x(01)00656-2).

XAVIER, Gilmar da Silva *et al.* A importância de índices zootécnicos associados à reprodução de bovinos de leite e de corte. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, Belo Horizonte, v. 6, n. 10, p. 3162-3186, out. 2024. <http://dx.doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n10p3162-3186>.

INFLUÊNCIA DE FATORES FISIOLÓGICOS E DE MANEJO SOBRE A EFICIÊNCIA DA IATF EM VACAS

INFLUENCE OF PHYSIOLOGICAL AND MANAGEMENT FACTORS ON THE EFFICIENCY OF TIMED ARTIFICIAL INSEMINATION IN COWS

Bruno Borba de Lemos e Silva²³

Thalles Cloves Maciel de Moura²⁴

RESUMO

A inseminação artificial em tempo fixo é uma técnica amplamente utilizada na bovinocultura por facilitar o manejo reprodutivo e melhorar a eficiência dos sistemas de produção. Essa biotécnica permite maior controle sobre o processo reprodutivo e contribui para o avanço do melhoramento genético do rebanho. Este trabalho teve como objetivo analisar a influência de fatores fisiológicos e de manejo na eficiência da IATF em vacas. A pesquisa foi desenvolvida por meio de revisão de literatura de caráter qualitativo, com base em artigos científicos selecionados na plataforma SciELO. Os resultados indicaram que a eficiência da técnica está relacionada à condição corporal, à resposta ovariana, ao manejo hormonal e às condições produtivas do rebanho. De forma geral, melhores resultados reprodutivos estão associados a matrizes em adequado estado fisiológico e a protocolos ajustados às características dos animais. Conclui-se que a eficiência da IATF depende da integração entre fatores fisiológicos e manejo, sendo a escolha adequada do protocolo fundamental para melhorar os índices de prenhez.

²³ Acadêmico do curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário FACOL, Vitória de Santo Antão, PE, Brasil. E-mail: brunob.silva@unifacol.edu.br

²⁴ Docente do curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário FACOL, Vitória de Santo Antão, PE, Brasil. Orientador. E-mail: thallesmacielvet@gmail.com

Palavras-chave: Inseminação artificial em tempo fixo; Bovinos; Reprodução; Manejo; Prenhez.

ABSTRACT

Fixed-time artificial insemination (FTAI) is a widely used technique in cattle farming because it facilitates reproductive management and improves the efficiency of production systems. This biotechnique allows for greater control over the reproductive process and contributes to the advancement of genetic improvement in the herd. This study aimed to analyze the influence of physiological and management factors on the efficiency of FTAI in cows. The research was developed through a qualitative literature review, based on scientific articles selected from the SciELO platform. The results indicated that the efficiency of the technique is related to body condition, ovarian response, hormonal management, and the productive conditions of the herd. In general, better reproductive results are associated with cows in adequate physiological condition and protocols adjusted to the characteristics of the animals. It is concluded that the efficiency of FTAI depends on the integration between physiological and management factors, with the appropriate choice of protocol being fundamental to improving pregnancy rates.

Keywords: Timed artificial insemination; Cattle; Reproduction; Management; Pregnancy.

1 INTRODUÇÃO

A reprodução bovina tem papel importante nos sistemas de produção, pois interfere na produtividade e na organização da estação de monta (Foote, 2002). Nesse contexto, a inseminação artificial passou a contribuir para o melhor aproveitamento de reprodutores superiores e para o avanço do melhoramento genético do rebanho (Foote, 2002).

No Brasil, a expansão da Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) foi favorecida pelo desenvolvimento dos protocolos de sincronização do ciclo estral e da ovulação (Ferraz *et al.*, 2008; Baruselli *et al.*, 2019).

Com isso, a IATF se consolidou como uma técnica importante para o manejo reprodutivo, sobretudo por reduzir a dependência da observação do cio e facilitar o planejamento da reprodução (Ferraz *et al.*, 2008; Baruselli *et al.*, 2019). Ainda assim, seus resultados não são iguais em todas as propriedades, o que evidencia a influência de outros fatores sobre a eficiência dos protocolos.

Entre esses fatores, a condição corporal das matrizes merece destaque. Ferreira *et al.* (2013) verificaram que vacas Nelore com melhor escore corporal apresentaram maiores taxas de prenhez. Os mesmos autores também observaram maior ciclicidade prévia ao protocolo nessas fêmeas (Ferreira *et al.*, 2013). Isso indica que a resposta reprodutiva começa antes da inseminação.

Outro aspecto relevante é a dinâmica folicular. Silveira *et al.* (2016) observaram que vacas que emprenharam apresentaram maior diâmetro folicular no momento da IATF. Do mesmo modo, o manejo hormonal também interfere nos resultados, já que Silencio *et al.* (2016) identificaram melhor desempenho em protocolos com progesterona, enquanto Brunoro *et al.* (2017) verificaram queda na taxa de prenhez com a reutilização sucessiva de implantes.

Diante disso, este trabalho analisa a influência de fatores fisiológicos e de manejo sobre a eficiência da IATF em vacas, com ênfase na taxa de concepção e na taxa de prenhez. Busca-se analisar o efeito da condição corporal, do tamanho do folículo

ovulatório, das estratégias hormonais e das variáveis de manejo sobre os resultados reprodutivos.

2 METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido como uma revisão de literatura narrativa, de abordagem qualitativa e caráter expositivo. A escolha por esse caminho metodológico se deve ao próprio objetivo da pesquisa, que não busca produzir dados de campo, mas reunir e discutir estudos já publicados sobre a eficiência da IATF em vacas. Para Gil (2002), a pesquisa bibliográfica se constrói a partir de material já elaborado. Marconi e Lakatos (2003) também destacam que esse tipo de estudo permite ao pesquisador entrar em contato com o que já foi produzido sobre determinado tema. Como complemento, o caráter narrativo da pesquisa introduz um rigor metodológico mais flexível e subjetivo (Soares, 2025).

A revisão é qualitativa porque o interesse do trabalho está voltado à interpretação dos achados, e não à mensuração estatística dos dados. Nesse tipo de abordagem, o mais importante é compreender relações, sentidos e explicações presentes nos estudos analisados, como observa Minayo (2001). Já o caráter expositivo aparece no modo como o texto organiza, apresenta e discute as informações da literatura, o que se aproxima da perspectiva de Severino (2016) sobre a pesquisa teórica.

A busca dos estudos foi realizada nas bases SciELO e Google Acadêmico. Para isso, foram utilizados três descritores centrais: “inseminação artificial em tempo fixo”, “taxa de prenhez” e “progesterona”. Esses termos foram usados de forma isolada e combinados entre si, conforme a necessidade da pesquisa. A escolha desses descritores ocorreu porque eles dialogam diretamente com os estudos selecionados para a discussão do trabalho. Não foram aplicados filtros temporais para a seleção de materiais.

Como critérios de inclusão, foram considerados artigos científicos disponíveis na íntegra, publicados em português, inglês ou espanhol, com relação direta com a IATF em vacas. Também foram priorizados estudos que abordassem taxa de concepção, taxa de prenhez, condição corporal, uso de progesterona e manejo reprodutivo. Foram excluídos textos repetidos, estudos sobre outras espécies, publicações sem acesso

completo e trabalhos que tratavam da reprodução bovina de forma muito ampla, sem ligação clara com o tema proposto.

Depois da seleção, os artigos passaram por leitura dos títulos, resumos e, em seguida, do texto completo. A análise ocorreu de forma interpretativa, com organização dos conteúdos por temas recorrentes, como fatores fisiológicos e fatores de manejo para escrita do trabalho final.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Anatomia do aparelho reprodutor da vaca

O aparelho reprodutor da vaca é composto por ovários, ovidutos ou tubas uterinas, útero, cérvix, vagina, vestíbulo e vulva. Essas estruturas atuam de forma integrada na produção dos gametas, no transporte dos espermatozoides, na fecundação, na gestação e no parto (Filgueira *et al.*, 2025). As porções internas ainda são sustentadas pelo ligamento largo, formado por mesovário, mesossalpinge e mesométrio, o que contribui para a manutenção anatômica do trato reprodutivo (Prestes, 2017; Filgueira *et al.*, 2025). A Figura 1 apresenta a organização geral do aparelho reprodutor da vaca.

Figura 1 - Representação do aparelho reprodutor da vaca, com identificação de ovários, tubas uterinas, cornos uterinos, corpo do útero, cérvix, vagina, vestíbulo e vulva

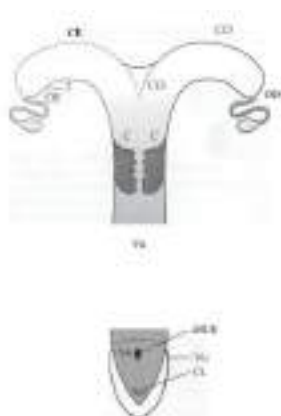


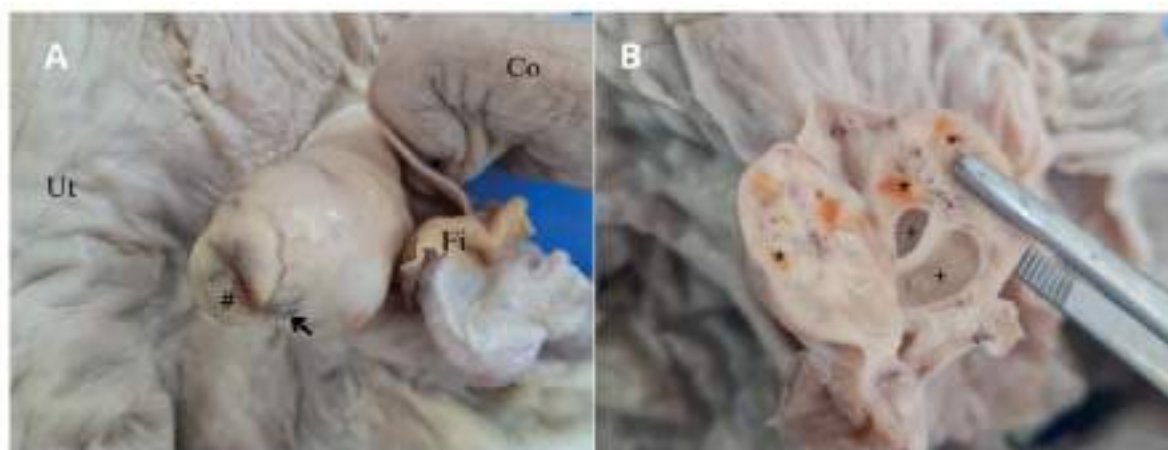
Figura 8.2 - Representação do aparelho reprodutor da vaca. CE = corno uterino esquerdo; CD = corno uterino direito; OE = ovário esquerdo; OD = ovário direito; CO = corpo do útero; C = cerviz; Vá = vagina; Vê = vestíbulo; MUE = meato urinário externo; CL = clitôris; Vu = vulva; T = tuba.

Fonte: Prestes (2017).

Os ovários merecem atenção especial porque exercem dupla função no organismo da fêmea. Além de liberarem os oócitos, também participam da produção dos hormônios sexuais femininos, especialmente esteroides relacionados ao ciclo reprodutivo (Prestes, 2017; Filgueira *et al.*, 2025).

Em bovinos, costumam apresentar forma semelhante à de uma azeitona, embora seu tamanho possa variar conforme idade, raça, estado nutricional, número de partos e fase do ciclo estral (Prestes, 2017). Filgueira *et al.* (2025) também destacam que os ovários são órgãos pares e que sua estrutura inclui folículos e corpos lúteos, diretamente ligados à função reprodutiva. A Figura 2 a seguir mostra a estrutura dos ovários, com identificação das principais formações funcionais.

Figura 2 - Ovários direito e esquerdo de vaca, com identificação de corpo lúteo, folículos e corpos albicans.



Legenda - A: Ovário direito, (Ut) útero; (Co) corno uterino direito; (Fi) fimbrias do infundíbulo da tuba uterina direita; (#) corpo lúteo; (seta preta) vascularização do corpo lúteo. B: Ovário esquerdo, (*) Corpos albicans; (+) Folículos antrais.

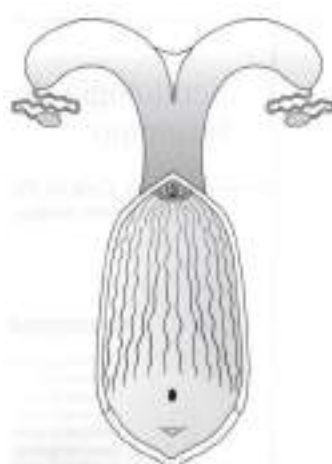
Fonte: Campos *et al.* (2024)

No estudo publicado por Campos *et al.* (2024), é possível perceber que a função ovariana pode permanecer ativa mesmo diante de alterações anatômicas uterinas. As tubas uterinas fazem a ligação entre os ovários e o útero. Segundo Prestes (2017), elas se dividem em infundíbulo, ampola e istmo. Sua função envolve captar o oócito liberado pelo ovário, receber os espermatozoides e permitir o encontro entre os gametas. Também são responsáveis por conduzir o embrião inicial até o útero. Por isso, embora sejam estruturas delicadas, participam de forma decisiva da fecundação.

O útero bovino é formado por dois cornos uterinos, corpo curto e cérvix. Suas paredes apresentam camadas organizadas para permitir tanto a distensão durante a gestação quanto a contração no parto e no puerpério (Prestes, 2017). Campos *et al.* (2024), ao relatarem a presença de canal vaginal, cérvix, corno uterino e tuba uterina direita em uma peça anatômica bovina, reforçam a disposição dessas estruturas no trato genital feminino.

A cérvix, ou colo do útero, é uma das partes mais importantes do aparelho reprodutor da vaca. Em bovinos, apresenta parede espessa e saliências anelares, permanecendo firmemente fechada na maior parte do tempo e sofrendo alterações sob ação hormonal, sobretudo no estro e no parto (Prestes, 2017). Além da função de separação entre vagina e útero, a cérvix participa do transporte espermático, atua como reservatório de espermatozoides e contribui para a seleção dos gametas viáveis (Prestes, 2017). Essa função é especialmente importante quando se pensa em reprodução assistida, já que a passagem pelo colo do útero interfere diretamente na dinâmica reprodutiva. A Figura 3 ilustra a porção caudal do aparelho reprodutor, com destaque para a cérvix e estruturas associadas.

Figura 3 - Vista dorsal do aparelho reprodutor da vaca, com destaque para a cérvix, o vestíbulo, a vagina e a porção caudal do trato genital.



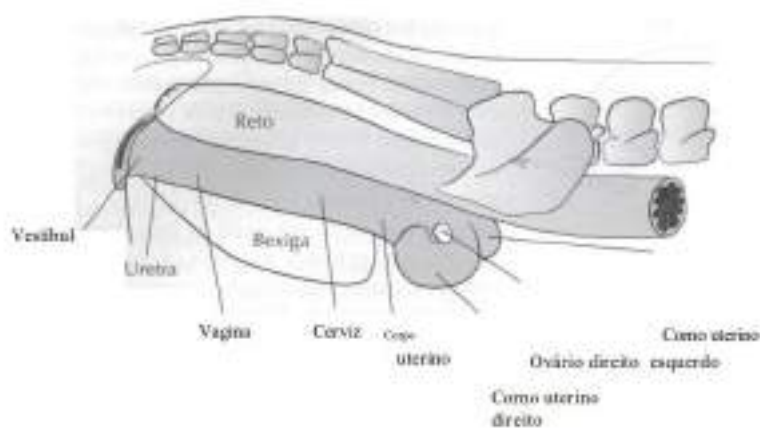
Fonte: Prestes (2017).

A importância da cérvix também aparece quando se observam alterações patológicas do trato reprodutivo. Silva *et al.* (2011) mostram que prolapsos de cérvix, vagina e útero estão relacionados a perdas reprodutivas em vacas. Os autores destacam ainda

que, nas fases próximas ao parto, quando há abertura cervical, perda de tônus uterino e distensão dos ligamentos uterinos, o trato genital torna-se mais susceptível a alterações anatômicas. Isso mostra que a cérvix não deve ser vista apenas como uma estrutura de passagem, mas como um ponto funcional e anatômico de grande relevância.

Na porção final do trato reprodutivo estão a vagina, o vestíbulo e a vulva. A vagina funciona como órgão copulatório e integra a via fetal mole no momento do parto (Prestes, 2017; Filgueira *et al.*, 2025). O vestíbulo faz a transição entre a vagina e a genitália externa. Já a vulva representa a porção externa do sistema reprodutor. Embora não participe diretamente da fecundação, sua conformação influencia o desempenho reprodutivo, já que defeitos anatômicos nessa região podem favorecer alterações no posicionamento e na proteção do trato genital (Prestes, 2017). A Figura 4 apresenta a relação anatômica do aparelho reprodutor com órgãos adjacentes.

Figura 4 - Relação anatômica do aparelho reprodutor da vaca com reto e bexiga em vista lateral



Fonte: Prestes (2017).

Com base no estudo, portanto, percebe-se que a anatomia do aparelho reprodutor da vaca revela um sistema integrado, em que cada estrutura exerce uma função específica no processo reprodutivo.

3.2 Ciclo estral da vaca

O ciclo estral da vaca corresponde ao conjunto de alterações fisiológicas e hormonais que preparam o organismo da fêmea para a reprodução. Esse ciclo envolve a manifestação do estro, a ovulação e, em seguida, a formação do corpo lúteo, estrutura responsável pela produção de progesterona, hormônio essencial para a manutenção inicial da gestação (Laster; Smith; Gregory, 1976; Nogueira, 2004).

A idade de início da atividade reprodutiva não é igual entre os grupos genéticos. Segundo Laster, Smith e Gregory (1976) e Nogueira (2004), fêmeas taurinas tendem a apresentar puberdade mais precoce do que as zebuínas. Essa diferença tem impacto direto sobre o manejo reprodutivo e ajuda a entender por que a resposta aos protocolos pode variar entre categorias e raças.

Do ponto de vista fisiológico, a ovulação não depende de um único estímulo. Trata-se de um processo multifatorial, regulado por mecanismos endócrinos, parácrinos e autócrinos que atuam no eixo hipotálamo-hipófise-ovário (Cano; Olivera, 2010). Por isso, o crescimento folicular, a maturação do oócito e a liberação do óvulo precisam ser compreendidos de forma integrada.

Estudos mais recentes mostram, inclusive, que alguns mediadores não atuam isoladamente como indutores eficazes da ovulação. Moraes *et al.* (2021) e Castro *et al.* (2021) observaram que a prostaglandina $F2\alpha$, quando utilizada de forma isolada, não foi suficiente para induzir ovulação em bovinos. Esse dado é importante porque reforça a complexidade do ciclo estral e justifica o uso de protocolos hormonais mais bem estruturados na IATF.

3.3 Inseminação artificial em tempo fixo

A inseminação artificial em tempo fixo é uma biotécnica reprodutiva desenvolvida para permitir a inseminação das fêmeas em momento previamente determinado, sem depender exclusivamente da observação do cio (Ferraz *et al.*, 2008; Baruselli *et al.*, 2019). Sua importância cresceu porque a detecção do estro nem sempre é simples no campo, especialmente em fêmeas zebuínas, que costumam apresentar cio mais curto e, muitas vezes, pouco evidente (Azevedo *et al.*, 2014).

A base da IATF está na sincronização do ciclo estral e da ovulação por meio de protocolos hormonais. Ferraz *et al.* (2008) destacam que esses protocolos foram

desenvolvidos justamente para permitir melhor controle do desenvolvimento folicular e do momento ovulatório. Com isso, torna-se possível inseminar um maior número de vacas em horário programado, o que facilita o manejo reprodutivo do rebanho.

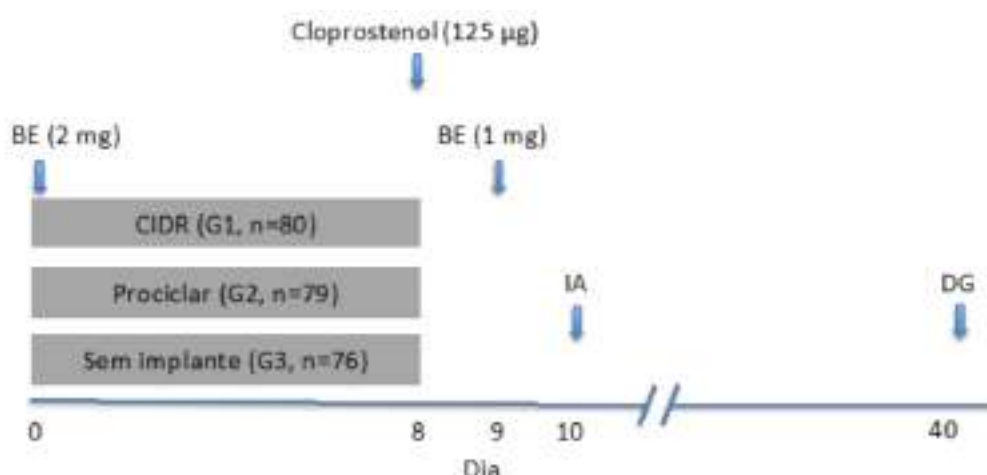
Na prática, a execução da técnica envolve contenção adequada do animal, aplicação do protocolo hormonal estabelecido e realização da inseminação no tempo previsto para cada esquema. Em protocolos clássicos, como o *Ovsynch*, utilizam-se aplicações de *GnRH* e prostaglandina F2 α em sequência, com a inseminação realizada em intervalo previamente definido após a indução da ovulação (Pursley; Mee; Wiltbank, 1995). Com o avanço das pesquisas, outros protocolos baseados em progesterona ou progestágenos também passaram a ser amplamente utilizados, inclusive em fêmeas cíclicas e anovulatórias (Machado *et al.*, 2007).

Nos protocolos com progestágenos, é comum a utilização de dispositivos intravaginais de progesterona associados, no início do tratamento, ao benzoato de estradiol, com retirada do implante após alguns dias e aplicação de fármacos como cloprostenol, eCG e novo indutor ovulatório antes da IATF. Esse tipo de protocolo tem ampla aplicação prática, pois favorece maior controle da dinâmica folicular e pode ser utilizado tanto em fêmeas cíclicas quanto em anovulatórias (Machado *et al.*, 2007; Ferreira *et al.*, 2013; Brunoro *et al.*, 2017).

Essa técnica oferece vantagens importantes para a produção animal. Baruselli *et al.* (2019) apontam que a IATF ampliou o uso da inseminação artificial nos rebanhos bovinos, tornando o manejo reprodutivo mais organizado e mais aplicável em escala comercial. Além disso, Ferraz *et al.* (2008) observam que a sincronização do estro e da ovulação favorece o planejamento da estação de monta e melhora a eficiência reprodutiva do sistema.

A Figura 5 apresenta um exemplo de protocolo de IATF baseado no uso de progesterona, com associação ao benzoato de estradiol e outros fármacos utilizados na sincronização da ovulação.

Figura 5 - Protocolo de IATF com utilização de dispositivo intravaginal de progesterona associado ao benzoato de estradiol e cloprostenol, com indicação dos momentos de aplicação hormonal e realização da inseminação artificial.



Fonte: Adaptado de Natal *et al.* (2019).

Nesse protocolo, no dia inicial realiza-se a aplicação de benzoato de estradiol e a inserção do dispositivo de progesterona, visando sincronizar a dinâmica folicular. Após oito dias, o implante é removido e aplica-se cloprostenol para indução da luteólise. Em seguida, uma nova dose de benzoato de estradiol é administrada para induzir a ovulação, sendo a inseminação realizada em tempo fixo aproximadamente 54 a 56 horas após essa etapa (Natal *et al.*, 2019)

3.4 Fatores que interferem nos resultados da IATF

Os resultados da IATF não dependem apenas do protocolo hormonal. A literatura analisada mostra que a resposta reprodutiva das vacas é influenciada por um conjunto de fatores fisiológicos e de manejo, o que ajuda a explicar por que protocolos semelhantes podem gerar desempenhos diferentes em propriedades distintas.

Um dos pontos mais importantes é a condição corporal da matriz. Ferreira *et al.* (2013) observaram que vacas Nelore com melhor escore corporal apresentaram maiores taxas de prenhez e maior ciclicidade antes do protocolo. Esse parâmetro indica que o estado nutricional da vaca interfere diretamente em sua capacidade de responder à sincronização hormonal. Assim, quando a matriz entra no programa em condição corporal inadequada, a eficiência reprodutiva tende a ser menor (Ferreira *et al.*, 2013). A dinâmica ovariana também interfere nesse resultado. Silveira *et al.* (2016) verificaram que as vacas que posteriormente engravidaram apresentaram maior diâmetro folicular no momento da IATF. Esse dado sugere que falhas na resposta

ovulatória ou maturação folicular insuficiente podem comprometer a concepção, mesmo quando o protocolo é corretamente executado. Nesse caso, a limitação não está apenas na técnica, mas na forma como o organismo da matriz responde ao tratamento hormonal (Silveira *et al.*, 2016).

Outro aspecto importante está ligado ao manejo hormonal. Silenciato *et al.* (2016) encontraram melhor desempenho em vacas leiteiras mestiças submetidas ao protocolo com progesterona, sobretudo no período chuvoso. Já Brunoro *et al.* (2017) observaram queda acentuada na taxa de prenhez com a reutilização sucessiva de implantes de progesterona, principalmente no terceiro uso. Esses resultados mostram que o tipo de protocolo, a presença ou não de progesterona e a forma de utilização dos dispositivos interferem diretamente na eficiência da IATF.

A eficiência da IATF também pode ser afetada por fatores que nem sempre aparecem de forma central nos protocolos hormonais, mas interferem diretamente no desempenho reprodutivo. A qualidade do sêmen, por exemplo, precisa ser considerada, já que alterações na integridade espermática, no processamento e na conservação das doses podem reduzir a fertilidade mesmo quando o manejo das fêmeas é adequado (Kastelic, 2013).

Além disso, o histórico reprodutivo e sanitário da vaca também merece atenção. LeBlanc *et al.* (2002) demonstraram que a endometrite clínica no pós-parto compromete o desempenho reprodutivo subsequente, o que mostra que alterações uterinas prévias podem limitar os resultados da inseminação. Assim, a avaliação da saúde reprodutiva da matriz e o uso de sêmen de boa qualidade devem ser entendidos como partes importantes do sucesso dos programas de IATF.

A categoria animal também precisa ser considerada. Brunoro *et al.* (2017) identificaram melhor desempenho reprodutivo em vacas multíparas quando comparadas às primíparas. Os autores relacionam esse resultado ao maior desafio fisiológico enfrentado pelas primíparas, que ainda direcionam energia para crescimento corporal, além da lactação e manutenção. Isso indica que a categoria da vaca não é um detalhe secundário, mas um fator que pode modificar a resposta ao protocolo.

As condições de manejo dentro da propriedade também influenciam os resultados. Brunoro *et al.* (2017) registraram diferenças entre retiros e associaram essa variação

a fatores como qualidade da forragem, disponibilidade de água, suplementação mineral e habilidade técnica dos inseminadores.

Na mesma ideia, Silenciato *et al.* (2016) destacam que o manejo nutricional adotado durante a estiagem contribuiu para manter a condição corporal das vacas, o que provavelmente ajudou a reduzir os efeitos negativos da estação seca sobre a fertilidade.

Com base no que foi posto, os estudos analisados permitem afirmar que a eficiência da IATF é resultado da interação entre protocolo, condição fisiológica da matriz e qualidade do manejo. Fatores como estado nutricional, resposta ovulatória, categoria animal, uso adequado da progesterona e execução técnica do programa reprodutivo interferem diretamente nos índices de concepção e prenhez. Assim, a IATF não deve ser entendida como uma técnica de resultado automático, mas como uma estratégia que depende de ajuste biológico e manejo bem conduzido.

3.5 Fatores fisiológicos associados à eficiência da IATF

Entre os fatores fisiológicos, a condição corporal das matrizes aparece como um dos pontos mais importantes para a eficiência da IATF. Ferreira *et al.* (2013), ao avaliarem vacas Nelore mantidas a pasto, observaram que as fêmeas com melhor escore de condição corporal apresentaram taxa total de prenhez de 86,5%, enquanto aquelas com menor escore alcançaram 65,9%. Os autores também verificaram maior taxa de ciclicidade pré-protocolo no grupo com melhor condição corporal, com 78,1%, contra 23,5% no grupo de menor ECC. Esses resultados sugerem que a resposta ao protocolo começa a ser definida antes da inseminação, a partir da condição fisiológica em que a vaca entra no programa reprodutivo.

A discussão proposta por Ferreira *et al.* (2013) aponta que a baixa reserva corporal compromete a retomada da atividade ovariana, especialmente em vacas lactantes, nas quais a exigência energética tende a ser maior. Nesse cenário, a condição corporal deixa de ser apenas um indicador descritivo e passa a ser compreendida como um parâmetro prático para avaliar o potencial de resposta aos protocolos de IATF.

Outro aspecto fisiológico relevante é o tamanho do folículo ovulatório no momento da inseminação. Silveira *et al.* (2016) observaram que, entre as vacas avaliadas, aquelas que posteriormente confirmaram gestação apresentaram maior diâmetro folicular no momento da IATF quando comparadas às não gestantes. No estudo, a média geral do diâmetro folicular foi de 12,46 mm, enquanto as vacas gestantes apresentaram média de 13,26 mm e as não gestantes, 10,99 mm. Esse resultado obtido por Silveira *et al.* (2016) reforça a ideia de que a eficiência reprodutiva não depende apenas do calendário hormonal, mas também da qualidade da resposta ovariana ao protocolo.

3.6 Fatores de manejo associados à eficiência da IATF

No campo do manejo, os resultados dos estudos analisados também mostram interferência clara sobre a eficiência da IATF. Silencio *et al.* (2016) verificaram que o protocolo com progesterona apresentou melhor desempenho reprodutivo em vacas leiteiras mestiças, principalmente na estação chuvosa. Nesse período, o grupo tratado com progesterona alcançou 40% de taxa de concepção e 68% de taxa de prenhez, enquanto o grupo sem progesterona registrou 8% e 16%, respectivamente (Silencio *et al.*, 2016).

Os autores citados também chamam atenção para o fato de que a tentativa de simplificar o manejo hormonal nem sempre representa ganho técnico (Silencio *et al.*, 2016). No grupo sem progesterona, o desempenho inferior foi relacionado não apenas ao ambiente, mas ao próprio desenho do protocolo, que pode não ter sido suficiente para sincronizar adequadamente a ovulação no momento da inseminação (Silencio *et al.*, 2016). Além disso, a ausência de diferença estatística entre estação chuvosa e seca dentro de cada grupo foi interpretada à luz do manejo nutricional adotado, o que reforça a importância do sistema de produção como um todo.

Brunoro *et al.* (2017), por sua vez, analisaram a reutilização de implantes de progesterona em vacas Nelore e observaram que o terceiro uso do dispositivo comprometeu de forma importante a taxa de prenhez. Nas primíparas, os percentuais foram de 54,65% no primeiro uso, 38,83% no segundo e 6,52% no terceiro. Nas múltiparas, os valores foram de 47,11%, 35,64% e 17,25%, respectivamente. Os

autores também verificaram desempenho superior das múltíparas em relação às primíparas, o que indica que a categoria animal interfere na resposta ao protocolo.

De forma geral, os resultados expostos por Silenciato *et al.* (2016) e Brunoro *et al.* (2017) podem ser discutidos de forma a se constatar que fatores de manejo, como uso da progesterona, reaproveitamento de implantes, categoria animal e condições produtivas, influenciam diretamente os resultados da IATF. Assim, a eficiência da técnica não deve ser atribuída apenas à escolha do protocolo, mas à forma como esse protocolo é conduzido no contexto real da propriedade.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida ao longo do trabalho permite compreender que a eficiência da inseminação artificial em tempo fixo não está vinculada a um único fator, mas ao conjunto de condições em que o protocolo é aplicado. Os resultados observados nos estudos analisados mostram que tanto aspectos fisiológicos quanto decisões de manejo influenciam diretamente as taxas de concepção e prenhez, o que reforça a necessidade de um olhar mais criterioso na aplicação da técnica.

Entre os fatores fisiológicos, a condição corporal e a dinâmica folicular se destacam por interferirem na resposta ovariana das fêmeas. Vacas com melhor estado nutricional tendem a apresentar maior ciclicidade e melhor desempenho reprodutivo, enquanto a presença de folículos mais desenvolvidos no momento da inseminação favorece a ocorrência da concepção. Esses aspectos indicam que o preparo da matriz antes da aplicação do protocolo é determinante para o sucesso da IATF.

No que se refere ao manejo, a escolha do protocolo hormonal deve ser feita com base nas características do grupo de animais. Protocolos com progesterona mostram boa aplicabilidade em diferentes situações, especialmente em fêmeas em anestro ou com baixa atividade ovariana. Por outro lado, fatores como categoria animal, uso adequado de dispositivos, qualidade do sêmen e execução correta da técnica também exercem influência significativa nos resultados obtidos.

Dessa forma, não existe um protocolo único que possa ser considerado superior em todas as situações. A escolha mais adequada depende da condição fisiológica das vacas, do sistema de produção e das condições de manejo disponíveis na

propriedade. Assim, a eficiência da IATF está diretamente relacionada à capacidade de ajustar o protocolo às necessidades do rebanho, considerando suas particularidades e limitações.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, C. et al. O protocolo hormonal ovsynch e suas modificações em vacas leiteiras de alta produção: uma revisão. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 63, n. 241, p. 173-187, jan./mar. 2014.

BARUSELLI, P. S. et al. Evolução e perspectivas da inseminação artificial em bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 43, n. 2, p. 308-314, abr./jun. 2019.

BRUNORO, R. et al. Reutilização de implantes de progesterona em vacas Nelore de diferentes categorias submetidas a IATF. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 41, n. 4, p. 716-722, out./dez. 2017.

CASTRO, N. Á. et al. O papel da prostaglandina F2 α na ovulação e na liberação de LH em vacas. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 58, n. 1, p. e175001, jan./dez. 2021.

FERRAZ, H. T. et al. Sincronização da ovulação para realização da inseminação artificial em tempo fixo em bovinos de corte. **PUBVET**, Londrina, v. 2, n. 12, p. 1-10, dez. 2008.

FOOTE, R. H. The history of artificial insemination: selected notes and notables. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 80, n. 2, p. 1-10, fev. 2002.

MACHADO, R. et al. A inseminação artificial em tempo fixo como biotécnica aplicada na reprodução dos bovinos de corte. In: **SEMANA DO ESTUDANTE**, 18., 2007. Anais [...]. 2007.

MORAES, F. P. et al. Regulation and function of prostaglandin F2 α during ovulation and luteinization in cows. **Theriogenology**, Amsterdam, v. 171, n. 1, p. 30-37, jan. 2021.

NOGUEIRA, G. P. Puberty in *Bos indicus* (zebu) cattle in South America. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 82, n. 3-4, p. 361-372, jul./ago. 2004.

SILVEIRA, R. O. et al. Avaliação do tamanho do folículo ovulatório e da taxa de concepção de vacas Nelore em protocolos de IATF. In: **SIMPAC**, 6., 2016. Anais [...]. 2016.