

VOL.2

ATENÇÃO À SAÚDE ANIMAL E AMBIENTAL

INTERLOCUÇÕES ENTRE MEDICINA VETERINÁRIA,
SAÚDE HUMANA E O MEIO AMBIENTE



ORGANIZADORES

Guilherme Antônio Lopes de Oliveira
Maria dos Remédios Magalhães Santos
Islla Raquel Medeiros da Silva

**ATENÇÃO À SAÚDE ANIMAL E AMBIENTAL: INTERLOCUÇÕES
ENTRE MEDICINA VETERINÁRIA, SAÚDE HUMANA E O MEIO
AMBIENTE**



Organizadores

Guilherme Antônio Lopes de Oliveira
Maria dos Remédios Magalhães Santos
Islla Raquel Medeiros da Silva

**ATENÇÃO À SAÚDE ANIMAL E AMBIENTAL: INTERLOCUÇÕES
ENTRE MEDICINA VETERINÁRIA, SAÚDE HUMANA E O MEIO
AMBIENTE**

Volume 2

MATO GROSSO DO SUL
EDITORA INOVAR
2025

Copyright © dos autores.

Todos os direitos garantidos. Este é um livro publicado em acesso aberto, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que sem fins comerciais e que o trabalho original seja corretamente citado. Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons



Editora-chefe: Liliane Pereira de Souza

Diagramação: Editora Inovar

Capa: Juliana Pinheiro de Souza

Revisão de texto: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alexsande de Oliveira Franco
Profa. Dra. Aldenora Maria Ximenes Rodrigues
Prof. Dr. Arlindo Costa
Profa. Dra. Care Cristiane Hammes
Profa. Dra. Carla Araújo Bastos Teixeira
Prof. Dr. Carlos Eduardo Oliveira Dias
Prof. Dr. Claudio Neves Lopes
Profa. Dra. Dayse Marinho Martins
Profa. Dra. Débora Luana Ribeiro Pessoa
Profa. Dra. Elane da Silva Barbosa
Prof. Dr. Francisco das Chagas de Loliola Sousa
Prof. Dr. Gabriel Mauriz de Moura Rocha
Profa. Dra. Geyanna Dolores Lopes Nunes
Prof. Dr. Guilherme Antônio Lopes de Oliveira

Profa. Dra. Ivonalda Brito de Almeida Moraes
Profa. Dra. Janine Silva Ribeiro Godoy
Prof. Dr. João Vitor Teodoro
Profa. Dra. Juliani Borchardt da Silva
Prof. Dr. Leonardo Jensen Ribeiro
Profa. Dra. Lina Raquel Santos Araujo
Prof. Dr. Márcio Mota Pereira
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos
Prof. Dr. Marcus Vinicius Peralva Santos
Profa. Dra. Nayára Bezerra Carvalho
Profa. Dra. Roberta Oliveira Lima
Profa. Dra. Rúbia Kátia Azevedo Montenegro
Profa. Dra. Susana Copertari
Profa. Dra. Susana Schneid Scherer
Prof. Dr. Sílvio César Lopes da Silva

Este livro passou por avaliação e aprovação às cegas de dois ou mais pareceristas ad hoc.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(BENITEZ Catalogação Ass. Editorial, MS, Brasil)

A864

1.ed. Atenção à saúde animal e ambiental: interlocuções entre medicina veterinária, saúde humana e o meio ambiente, vol. 2 [livro eletrônico] / organizadores Guilherme Antônio Lopes de Oliveira, Maria dos Remédios Magalhães Santos, Islla Raquel Medeiros da Silva. – 1.ed. – Campo Grande, MS: Inovar, 2025. 122p. PDF

Vários autores.

Bibliografia.

ISBN 978-65-5388-349-9

DOI 10.36926/editorainovar-978-65-5388-349-9

1. Meio ambiente. 2. Medicina veterinária. 3. Saúde humana.
I. Oliveira, Guilherme Antônio Lopes de. II. Santos, Maria dos
Remédios Magalhães. III. Silva, Islla Raquel Medeiros da

10-2025/54

CDD 610

Índice para catálogo sistemático:

1. Interdisciplinariedade: Saúde animal e ambiental 610

Aline Grazielle Benítez – Bibliotecária - CRB-1/3129

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra assumem publicamente a responsabilidade pelo seu conteúdo, garantindo que o mesmo é de autoria própria, original e livre de plágio acadêmico. Os autores declaram, ainda, que o conteúdo não infringe nenhum direito de propriedade intelectual de terceiros e que não há nenhuma irregularidade que comprometa a integridade da obra. Os autores assumem integral responsabilidade diante de terceiros, quer de natureza moral ou patrimonial, em razão do conteúdo desta obra. Esta declaração tem por objetivo garantir a transparência e a ética na produção e divulgação do livro. Cumpre esclarecer que o conteúdo é de responsabilidade exclusiva dos autores, não refletindo, necessariamente, a opinião da editora, organizadores da obra ou do conselho editorial.

APRESENTAÇÃO

A relação entre saúde animal, humana e ambiental é cada vez mais reconhecida como elemento essencial para compreender os desafios contemporâneos da vida no planeta. A obra ***Atenção à Saúde Animal e Ambiental: Interloquções entre Medicina Veterinária, Saúde Humana e o Meio Ambiente – vol. 2*** dá continuidade a essa reflexão, reunindo estudos que evidenciam o caráter integrado das ações voltadas ao cuidado, à prevenção e à sustentabilidade. O livro propõe um olhar sistêmico sobre os processos de saúde e doença, ressaltando o papel do médico-veterinário na promoção de um ambiente equilibrado e no fortalecimento da saúde coletiva.

Os capítulos apresentam investigações e relatos de caso que contribuem para o entendimento das práticas clínicas e cirúrgicas na medicina veterinária, bem como para o avanço do conhecimento em epidemiologia e diagnóstico de doenças em diferentes espécies. Também discutem questões emergentes relacionadas ao bem-estar animal, à ética profissional e aos impactos das atividades produtivas sobre o meio ambiente, destacando a importância da atuação técnica aliada à responsabilidade social e ambiental. Essa perspectiva interdisciplinar reforça a necessidade de diálogo entre ciência, prática e políticas públicas para a construção de um futuro mais sustentável.

Mais do que uma coletânea de pesquisas, esta obra representa um espaço de convergência entre diferentes campos do saber. Ao integrar temas que envolvem a medicina veterinária, a saúde humana e o meio ambiente, o livro convida o leitor a refletir sobre a urgência de ações conjuntas e éticas frente às transformações globais que afetam todos os seres vivos e seus ecossistemas.

Prof. Dr. Guilherme Antônio Lopes de Oliveira
Profa. Ma. Maria dos Remédios Magalhães Santos
Profa. Esp. Islla Raquel Medeiros da Silva
Organizadores do livro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 10

ABORDAGEM CLÍNICA E CIRÚRGICA DE UROLITÍASE EM CADELA DA RAÇA HUSKY SIBERIANO: RELATO DE CASO

Marcos Daniel Brito da Silva

Maria Fernanda Fontenele dos Santos

Andressa Marques Leite

Emanuella Brito Santos

Camila Moreira de Freitas

Hémilly dos Santos Ribeiro

Mônica Vitória Mateus da Silva

Tiago Barros Soares

Paloma Medeiros Ferreira

Islla Raquel Medeiros da Silva

doi.org/10.36926/editorainovar-978-65-5388-349-9_001

CAPÍTULO 2 27

ACHADOS MULTISSISTÊMICOS EM ESPÉCIE CANINA DURANTE NECROPSIA: RELATO DE CASO

Amanda Héllen de Sousa Amaral

André Luis de Araujo Pereira

Alana Raiele Rodrigues Oliveira

Islla Raquel Medeiros da Silva

Luan Resende de Oliveira

Luciano Braga da Silva Junior

Moisés de Sousa Gomes

Paloma Medeiros Ferreira

Pedro Eduardo Bitencourt Gomes

Sofia Isis de Oliveira Ibiapina

doi.org/10.36926/editorainovar-978-65-5388-349-9_002

CAPÍTULO 3 38

ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DA ANEMIA INFECCIOSA EQUINA (AIE) NO BRASIL NOS ÚLTIMOS 5 ANOS (2020-2024)

Gabriela Santos Alencar

Rodrigo Augusto Peres Vellozo

Paulo Fernandes Marcusso

doi.org/10.36926/editorainovar-978-65-5388-349-9_003

CAPÍTULO 4..... 55

CRIPTORQUIDA EM FELINO: RELATO DE CASO

Amanda Héllen de Sousa Amaral

Ana Rita da Cruz Campêlo

Hitalo Carloz Silva Vaz

Islla Raquel Medeiros da Silva

Isabel Cristina Porto

José Armando Silva Costa

Paloma Medeiros Ferreira

Nayara Lopes de Sousa

Livia Maria Mendes Gomes

doi.org/10.36926/editorainovar-978-65-5388-349-9_004

CAPÍTULO 5..... 69

PARTICIPAÇÃO DA PECUÁRIA BRASILEIRA NA EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA E ESTRATÉGIAS PARA ADEQUAÇÃO AMBIENTAL

Raphael de Castro Mourão

Eliezer José Pegoraro

Carlos Bondan

doi.org/10.36926/editorainovar-978-65-5388-349-9_005

CAPÍTULO 6..... 91

PIOMETRA EM CADELA EM SITUAÇÃO DE VULNERABILIDADE: RELATO DE CASO

Gustavo Silva Mendes

Kauan Nicolas Soares do Nascimento

Kaylla Juniely de Brito

Michele Maria Prudencio da Rocha

Monalisa Brandão Veras Melo

José Florenço de Cerqueira Junior

Islla Raquel Medeiros da Silva

Francisco Elionardo Melo Gomes

doi.org/10.36926/editorainovar-978-65-5388-349-9_006

CAPÍTULO 7..... 104

RELATO DE CASO: ALTERAÇÕES REPRODUTIVAS NEOPLÁSICAS EM CADELA SUBMETIDA À NECROPSIA

André Luís de Araújo Pereira

Anny Gabrielly de Araújo Lima

Diogo Victor Bandeira da Silva

Emanuella Brito Santos
Emanuelly Emyly da Costa
Francinalva Coelho de Melo Correia
Islla Raquel Medeiros da Silva
Marcos Vinícios Damasceno Gomes de Medeiros
Mikelly Barros Costa
Paloma Medeiros Ferreira
doi.org/10.36926/editorainovar-978-65-5388-349-9_007

SOBRE OS ORGANIZADORES	117
Guilherme Antônio Lopes de Oliveira	
Maria dos Remédios Magalhães Santos	
Islla Raquel Medeiros da Silva	
ÍNDICE REMISSIVO.....	121

CAPÍTULO 1

ABORDAGEM CLÍNICA E CIRÚRGICA DE UROLITÍASE EM CA- DELA DA RAÇA HUSKY SIBERIANO: RELATO DE CASO

Marcos Daniel Brito da Silva

Discente Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI
Piracuruca - Piauí
0009-0007-1669-4683
marcosdanielbritodasilvadaniel@gmail.com

Maria Fernanda Fontenele dos Santos

Discente Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI
Piracuruca - Piauí
0009-0003-6105-8927
mariafernandafont555@gmail.com

Andressa Marques Leite

Discente Christus Faculdade do Piauí- CHRISFAPI
Piripiri - Piauí
0009-0009-3133-3784
a.marques.leite@hotmail.com

Emanuella Brito Santos

Discente Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI
Piripiri - Piauí
0009-0006-9655-5781
Emanuellabrito12@gmail.com

Camila Moreira de Freitas

Discente Christus Faculdade do Piauí- CHRISFAPI
Piripiri-Piauí
0009-0000-7963-7044
freitascamila320@gmail.com

Hémilly dos Santos Ribeiro

Piracuruca - Piauí
0009-0009-7278-6560
hemillyribeiro@gmail.com

Mônica Vitória Mateus da Silva

Discente Christus Faculdade do Piauí- CHRISFAPI
Barras- Piauí
0009-0000-1173-6935
monicavitoriamateus@gmail.com

Tiago Barros Soares

Discente Christus Faculdade do Piauí – CHRISFAPI
Esperantina – Piauí
0009-0003-4407-1767
tiagobarros-@hotmail.com

Paloma Medeiros Ferreira

Docente Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI
Piripiri – Piauí
0009-0003-9142-1547
palomamedeirosvet@gmail.com

Islla Raquel Medeiros da Silva

Docente Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI
Piripiri – Piauí
0009-0005-8097-989
isllamedeiros91@gmail.com

RESUMO

Este relato de caso descreve a abordagem clínica, diagnóstica e terapêutica de uma cadela da raça Husky Siberiano, não castrada, de três anos, diagnosticada com urolitíase concomitante à Erliquiose monocítica canina (*Ehrlichia canis*). A paciente apresentou sinais de disúria e iscuria, sendo confirmada a presença de urólito através de exame radiográfico. Ao exame cromatográfico para detecção do quadro de Erliquiose o animal testou positivo. Alterações hematológicas, incluindo trombocitopenia e linfocitose, levaram ao adiamento da cistotomia, permitindo o tratamento prévio da Erliquiose com Doxiciclina e Corticosteroide. Após estabilização dos parâmetros hematológicos, o cálculo urinário foi removido cirurgicamente, apresentando características macroscópicas compatíveis com estruvita. No pós-operatório, a ocorrência

de uma lesão desenvolvida nas proximidades da ferida cirúrgica foi tratada com Ceftriaxona e pomada Vetaglos, obtendo evolução satisfatória. O caso evidencia a importância da avaliação clínica e laboratorial integrada para minimizar riscos cirúrgicos e otimizar o prognóstico em afecções do trato urinário com comorbidades associadas.

Palavras-chave: Urolitíase. Erliquiose. Cistotomia. Cão. Cirurgia veterinária.

ABSTRACT

This case report describes the clinical, diagnostic, and therapeutic approach of a three-year-old, unneutered Siberian Husky diagnosed with urolithiasis concomitant with canine monocytic ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*). The patient presented with signs of dysuria and iscuria, and the presence of a urolith was confirmed by radiography. The animal tested positive for ehrlichiosis on chromatographic examination. Hematological alterations, including thrombocytopenia and lymphocytosis, led to the postponement of cystotomy, allowing for prior treatment of ehrlichiosis with doxycycline and corticosteroids. After stabilization of hematological parameters, the urinary stone was surgically removed, presenting macroscopic characteristics consistent with struvite. Postoperatively, a lesion developed near the surgical wound and was treated with ceftriaxone and Vetaglós ointment, resulting in satisfactory outcome. The case highlights the importance of integrated clinical and laboratory evaluation to minimize surgical risks and optimize the prognosis in urinary tract conditions with associated comorbidities.

Keywords: Urolithiasis. Ehrlichiosis. Cystotomy. Dog. Veterinary surg.

1. Introdução

A urolitíase é uma condição clínica comum na rotina veterinária, caracterizada pela formação de cálculos em diferentes segmentos do trato urinário, como bexiga, uretra e rins (Rick et al., 2017; Reche Junior & Hagiwara, 2004). Essa patologia ocorre quando há um desequilíbrio na composição da urina, levando à supersaturação de sais que podem

precipitar e formar os cálculos. Diversos fatores influenciam o desenvolvimento desses cálculos, incluindo predisposições raciais, idade, alterações na dieta, infecção do trato urinário, sedentarismo e fatores ambientais, que contribuem para variações na concentração de sais e no pH urinário (Carciofi, 2008; Houston et al., 2016; Picavet et al., 2007).

O diagnóstico de urolitíase baseia-se na avaliação clínica, exames laboratoriais, além de métodos de imagem, como ultrassonografia, e análise do cálculo removido, o que permite determinar sua composição química e orientar o tratamento (Langston et al., 2008). A terapia pode variar entre intervenções cirúrgicas, como a cistotomia, e estratégias conservadoras, como o manejo dietético e aumento na ingestão hídrica, com o objetivo de dissolver os cálculos existentes e prevenir novas formações. A implementação de medidas preventivas, especialmente relacionadas à dieta, é fundamental para reduzir a incidência e recidiva da doença, promovendo a saúde urinária do animal (Slatter, 2007; Nelson & Couto, 2015).

A abordagem nutricional, associada ou não à terapia farmacológica, pode ter como objetivo a dissolução dos cálculos já existentes ou atuar de forma conservativa, sendo também uma estratégia eficaz na prevenção de recorrências da urolitíase (Singh et al., 2011). Alternativamente, procedimentos como uro-hidropropulsão e litotripsia podem ser empregados para promover a remoção mecânica dos urólitos do trato urinário. Em determinados casos, mais de uma modalidade terapêutica pode ser aplicada simultaneamente (Berent, 2015; Raditic, 2015). Contudo, existem situações em que as terapias conservativas ou voltadas à dissolução não apresentam resultados satisfatórios, mantendo a cirurgia como uma opção relevante para a resolução do quadro (Cinti et al., 2015).

O estudo objetiva descrever um caso clínico de urolitíase em cadela da raça Husky Siberiano, cuja conduta cirúrgica foi adiada devido à detecção concomitante de Erliquiose monocítica canina (*Ehrlichia canis*), evidenciando a importância da avaliação clínica, hematológica e sorológica integrada na prática médico-veterinária.

2. Revisão de Literatura

O sistema urinário dos animais domésticos é responsável pela excreção de resíduos corporais em forma líquida e pela produção de urina concentrada. Quando a urina atinge estado de supersaturação por sais dissolvidos, ocorre a precipitação e formação de cristais. Caso não sejam eliminados, esses cristais podem se agregar e originar cálculos (Osborne et al., 2008).

A urolitíase consiste na presença de cálculos ou urólitos em diferentes regiões do trato urinário — rins, ureter, bexiga ou uretra — e representa uma das principais causas dessas formações (Fossum, 2014).

Aproximadamente 18% das causas de afecções do trato urinário em cães são representadas pela urolitíase (Ulrich et al., 2008).

2.1 Abordagem clínica e cirúrgica de urolitíase em cadela da raça Husky Siberiano: Relato de caso

Este relato de caso descreve a apresentação, achados diagnósticos e conduta terapêutica de uma cão (*Canis lupus familiaris*) da raça Husky Siberiano, fêmea, não castrada, de 3 anos de idade, pesando dezoito quilos, que foi atendida na clínica veterinária Planeta Animal em Piripiri, Piauí, Brasil. A paciente apresentava múltiplos episódios de disúria e iscúria. Tendo como suspeita diagnóstica urolitíase.



Figura 01 Cadela da raça Husky Siberiano apresentando postura característica de micção, com esforço e manutenção prolongada da posição, evidenciando disúria e iscuria.

Fonte: Arquivo pessoal (2025).

O tutor relatou que o animal apresentava dificuldade e desconforto ao urinar, sem estresse aparente, com vacinas e vermifugação atualizadas. Com base nos sinais clínicos e histórico do animal a suspeita diagnóstica foi urolitíase. Assim, foi indicado a realização de exames radiográfico, hemograma completo, bem como os de marcadores de função hepática e renal: Alanina Aminotransferase (ALT), Fosfatase Alcalina (FA), Ureia e Creatinina.

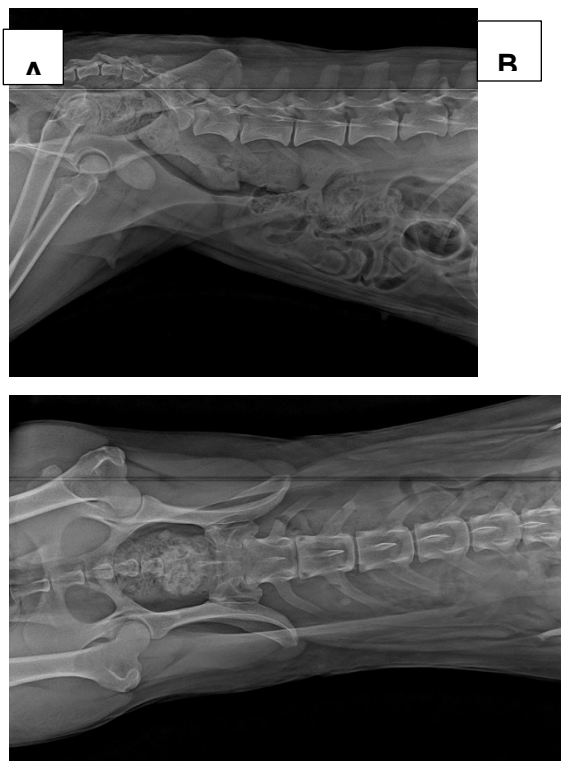


Figura 02 Imagens radiográficas de cão da raça Husky Siberiano, fêmea, com suspeita de urolitíase. A: Projeção lateral esquerda da região lombossacra. B: Projeção ventrodorsal da cavidade abdominal e pelve, delimitando com clareza a bexiga urinária, achado compatível com urólito vesical. Fonte: Arquivo pessoal (2025).

Com base no exame radiográfico (Figura 02), que apresentou achado compatível com urólito vesical, foi indicada a cirurgia de cistostomia. Antes do procedimento cirúrgico foi realizado o hemograma e os bioquímicos. No hemograma realizado em 02/05/2025 as plaquetas do animal estavam abaixo dos parâmetros normais (95.000 /mm³ / [200.000 - 500.000]).

No entanto, o leucograma se manteve dentro dos parâmetros (13,6 mil/ [6.0 - 17.0] exceto os linfócitos que se mostraram acima dos valores de referência para a espécie (47,6 (%) / [12.0 – 30.0]). Os

marcadores de função hepática demonstraram valores dentro da faixa de normalidade, com ALT/TGP de 28,79 U/L (referência: 10–88 U/L) e fosfatase alcalina de 92,0 U/L (referência: 20–156 U/L). Já em relação à função renal, observou-se ureia de 13,9 mg/dL, valor abaixo da faixa de referência (20–60 mg/dL), e creatinina de 0,5 mg/dL, dentro dos limites normais (0,5–1,5 mg/dL).

Devido aos quadros de Anisocitose, Linfocitose e Trombocitopenia, verificados por meio do hemograma, sugeriu-se a realização de um teste rápido para descartar ou confirmar Leishmaniose e a Erliquiose monocítica canina (*Ehrlichia canis*). O animal positivou para Erliquiose e negativou para a Leishmaniose. Diante do diagnóstico que impossibilitou a realização do procedimento cirúrgico, considerando os riscos da Trombocitopenia associada ao quadro de Erliquiose. Como medida terapêutica foi prescrito antibioticoterapia com Doxiciclina (250 mg/Kg VO/BID/28d) e corticosteroide com Metilvet (2 mg/Kg VO/SID/7d). Em 16/05/2025 foi repetido o hemograma para acompanhar o quadro de trombocitopenia. Na avaliação hematológica, o número de plaquetas foi de 132.000/mm³, valor inferior ao intervalo de referência estabelecido (175.000 – 500.000/mm³).

O hemograma revelou anemia normocítica normocrômica e presença de discreta agregação plaquetária, tornando-o inapto ao procedimento cirúrgico de cistotomia devido as plaquetas estarem inferiores ao valor de referência estipulado para a espécie. Diante do entrave, o animal permaneceu a terapêutica previamente estipulada com Doxiciclina (250 mg/Kg VO/BID/28d). Após 13 dias, em 29/05/2025, foi repetido o exame de hemograma.

O animal não apresentou quadro de trombocitopenia como nos últimos dois hemogramas, a contagem de plaquetas foi de 201.000/mm³, valor situado dentro da faixa de referência (200.000 – 500.000/mm³), com os parâmetros de eritograma e leucócitos (9,9 mil/μL / [6,0 – 17,0 mil/μL]) dentro dos valores de referência, com excessão apenas dos Linfócitos, no qual houve a persistência de Linfocitose (34,8% / [12,0 – 30,0%]). Assim, no dia 03/06/2025 o animal foi submetido ao procedimento cirúrgico de cistotomia.



Figura 03 Cálculo urinário de grande volume removido cirurgicamente por cistotomia em cadela da raça Husky Siberiano.
Fonte: Arquivo pessoal (2025).

A imagem demonstra o aspecto macroscópico do cálculo, evidenciando sua coloração, textura irregular e dimensão significativa, compatível com obstrução do trato urinário. Para o pós-operatório, foi prescrito antibioticoterapia a base de amoxicilina associado ao clavulanato de potássio (250 mg/Kg VO/BID/14d); Meloxinew (2 mg/Kg VO/SID/7d); Dipirona (VO/TID/5d); Tramadol (40 mg/Kg VO/BID/4d). Além do tratamento farmacológico, foi indicado repouso e uso do colar elizabetano. O acompanhamento no pós-operatório, com controle de infecção local e suporte analgésico, foi essencial para a recuperação clínica da paciente. No entanto, no dia 05/06/2025, a cadela apresentou uma lesão próxima à ferida cirúrgica, com secreção evidente (Figura 04). Isso sugeriu uma possível infecção local, provavelmente devido à lambedura, apesar do uso do colar elizabetano.

A terapêutica adotada foi a prescrição de Ceftriaxona (1g BID/VI/7d) associada à pomada tópica Vetaglós (VT/BID/7d), além da limpeza prévia da área afetada. A resposta positiva ao tratamento e a evolução para uma cicatrização adequada corroboraram a eficácia da conduta adotada.

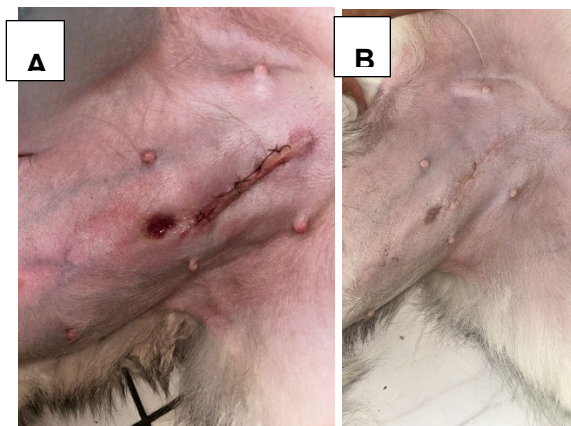


Figura 04 Evolução de lesão próxima a ferida cirúrgica. A: Presença de lesão próxima à ferida cirúrgica, observando-se leve edema ao redor da sutura. B: Evolução da ferida após dez dias, apresentando-se com sinais de melhora clínica, redução do edema, ausência de secreção evidente e início de processo cicatricial mais definido.

Fonte: Arquivo pessoal (2025).

2.2 Mecanismos envolvidos na formação de urólitos

Segundo Osborne; Lulich; Ulrich (2010) o fator desencadeante e a sequência precisa de eventos que levam à formação da maioria dos tipos de cálculos ainda são desconhecidos.

Brown (2013) afirma que a formação de urólitos em cães é um processo multifatorial e ainda não totalmente elucidado, e para que os cálculos se formem, é necessário que a urina contenha constituintes em níveis suficientemente altos e que o tempo de trânsito dos cristais no trato urinário seja prolongado. Em casos específicos, como cálculos de estruvita, cistina e urato, também é preciso que existam condições ideais de pH para a cristalização. Além disso, fatores como infecções urinárias, dieta, absorção intestinal, volume urinário, frequência de micção, uso de medicamentos e predisposição genética podem influenciar esses processos.

Ulrich (2008) aborda que entre os principais fatores predisponentes estão a alta concentração de solutos, especialmente minerais, que levam à supersaturação da urina, além da redução na

frequência de micções, favorecendo a formação de cristais e urólitos. Os urólitos podem conter diferentes minerais em camadas ou misturados, além de metabólitos de fármacos e corpos estranhos. Sua estrutura pode apresentar núcleo, pedra, parede e cristais superficiais, geralmente organizados em camadas concêntricas de deposição mineral, que refletem as variações na composição urinária.

Os urólitos de estruvita se formam em condições de urina supersaturada com esses minerais, estando frequentemente relacionados a pH urinário alcalino, infecções do trato urinário e dietas inadequadas. Determinadas raças apresentam maior predisposição genética para o desenvolvimento dessa afecção, como Poodle Miniatura, Schnauzer Miniatura, Lhasa Apso, Shih Tzu e Cocker Spaniel. Entre os animais, as fêmeas adultas são as mais acometidas, devido a particularidades anatômicas do sistema urinário. Esses urólitos podem ser classificados em dois tipos principais: aqueles induzidos por infecções urinárias e os estéreis, que não estão associados a processos infecciosos (Filho et al., 2013).

3. Procedimentos Metodológicos, Resultados e Discussão

3.1 Descrição da Metodologia

Para o êxito deste estudo, foi inicialmente realizada uma pesquisa bibliográfica através da seleção de autores que asseguraram uma fundamentação teórico-metodológica que serviu de arcabouço para o desenvolvimento do estudo. O relato de caso a ser delineado apresenta-se como caminho que pode contribuir para sistematizar o conhecimento resultante de um processo investigativo acerca do conhecimento e o reconhecimento, no campo da Saúde Veterinária, da Urolitíase.

A metodologia apresentada refere-se ao relato de caso, cujo paciente é um canino (*canis lúpus familiares*), fêmea, com três anos de idade. Nesse contexto, os sujeitos da pesquisa constituem-se acadêmicos e docentes do curso de Medicina Veterinária da Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI.

Nesse sentido, os dados coletados na pesquisa através da observação/anamnese, exames laboratoriais e exames de imagem foram preponderantes e significativos para elucidar uma melhor compreensão do fenômeno pesquisado, bem como consubstanciar a riqueza das descrições e até corroborar os resultados dos dados coletados.

Este relato de caso foi autorizado pelos tutores do paciente para publicação.

3.2 Resultados e Discussão

Neste relato de caso, foi apresentado uma cadela de três anos, não castrada, da raça Husky Siberiano, diagnosticada com urolitíase. A paciente exibiu sintomas compatíveis com urolitíase, quadro confirmado por meio de exame radiográfico. No entanto, os exames laboratoriais revelaram alterações hematológicas significativas, como trombocitopenia e linfocitose, que contraindicam a realização imediata do procedimento cirúrgico. A trombocitopenia, em especial, indicava risco aumentado de sangramentos intraoperatórios, sendo necessária a investigação de doenças infecciosas concomitantes (Meyer; Coles; Rich, 1995).

O teste rápido resultou positivo para Erliquiose, o que justificou as alterações hematológicas observadas. A erliquiose monocítica canina, causada por *Ehrlichia canis*, é uma doença transmitida por carrapatos, caracterizada por anemia, trombocitopenia e alterações linfocitárias. A literatura evidencia que, na fase aguda ou subclínica da doença, pode haver queda expressiva de plaquetas, o que requer tratamento específico antes de qualquer intervenção cirúrgica invasiva (Dagnone et al., 2003).

A escolha terapêutica com antibioticoterapia, com Doxiciclina, associada a corticosteroide seguiu protocolo recomendado para erliquiose. Sainz et al (2000), em seus estudos, comprova uma eficácia de 94% (na dosagem de 10 mg/kg durante 28 dias) no tratamento. Souza et al (2004) evidência que corticoides também podem ser indicados para preservar a função plaquetária e também na integridade

vascular nas fases crônicas e graves da *Ehrlichia canis*. Após 13 dias de tratamento, houve melhora dos parâmetros hematológicos, com recuperação dos níveis de plaquetas para valores limítrofes, permitindo a realização da cistotomia.

Os urólitos podem ser classificados com base em sua composição mineral, formato e localização ao longo do trato urinário. Entre os tipos mais frequentemente identificados em cães e gatos destacam-se os compostos por estruvita, oxalato de cálcio, urato, silicato, cistina e os de natureza mista (Waki et al., 2010). A cirurgia permitiu a retirada de um cálculo urinário de grandes dimensões, o qual, pelas características macroscópicas, é sugestivo de urólito composto por estruvita, comumente associado a infecções urinárias crônicas. Esse achado é consistente com o histórico clínico do animal e com relatos similares na literatura veterinária, que associam urolitíase em fêmeas à predisposição anatômica e à estase urinária (Osborne et al., 1999).

No caso descrito neste relato, não foi realizada a urinálise antes do procedimento cirúrgico, sendo o animal encaminhado diretamente para a cistotomia, o que impossibilitou a identificação do tipo específico de cálculo removido. Ressalta-se ainda que fêmeas caninas apresentam maior predisposição à formação de urólitos do que os machos, fato atribuído à anatomia da uretra, que, por ser mais curta e de maior diâmetro, favorece a ascensão de bactérias e, consequentemente, o desenvolvimento de infecções urinárias (Houston et al., 2004).

No pós-operatório, o surgimento de lesão próxima à ferida cirúrgica com secreção indica possível infecção local por lambedura, prontamente manejada com antibioticoterapia com Ceftriaxona e uso concomitante de pomada Vetaglós. Varma et al. (2002) analisaram a farmacocinética da ceftriaxona em cães, evidenciando elevada biodisponibilidade pelas vias intramuscular e subcutânea, bem como meia-vida compatível com posologias de 1 a 2 vezes ao dia. Tais características favorecem seu uso em situações que exigem praticidade e alta eficácia antimicrobiana. A resposta positiva ao tratamento e a

evolução para cicatrização adequada corroboram a eficácia da conduta adotada.

O caso ilustra a importância de uma abordagem multidisciplinar envolvendo exames de imagem, laboratoriais e testes sorológicos para estabelecer o diagnóstico definitivo e garantir a segurança da intervenção cirúrgica.

4. Considerações Finais

O presente relato evidencia a relevância da abordagem clínica sistemática em casos de urolitíase, sobretudo quando há coexistência de doenças infecciosas como a erliquiose canina. A avaliação laboratorial detalhada foi fundamental para evitar complicações hemorrágicas decorrentes da trombocitopenia, permitindo o tratamento adequado da enfermidade infecciosa antes da intervenção cirúrgica.

A melhora dos parâmetros hematológicos após a terapia com doxiciclina possibilitou a realização segura da cistotomia, com resolução eficaz do quadro obstrutivo. Além disso, o acompanhamento no pós-operatório, com controle de infecção local e suporte analgésico, foi essencial para a recuperação clínica da paciente. Portanto, este caso reforça a importância da integração entre exames clínicos, laboratoriais e sorológicos na medicina veterinária, demonstrando como uma abordagem multidisciplinar pode influenciar diretamente na eficácia e segurança do tratamento de pacientes com condições complexas.

Referências Bibliográficas

BERENT, A. C. Interventional Urology: Endourology in Small Animal Veterinary Medicine. **The Veterinary clinics of North America. Small animal practice**. Philadelphia, v. 45, n. 4, p. 825-855, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.cvsm.2015.02.003>> doi: 10.1016/j.cvsm.2015.02.003.

BROWN, S. A. **Urolithiasis in Small Animals**. MSD MANUAL, Veterinary Manual. 2013. Disponível em:

<<https://www.msdsvetmanual.com/urinary-system/noninfectious-diseases-of-the-urinary-system-in-small-animals/urolithiasis-in-small-animals>>.

Carciofi, A. C. (2008). Manejo nutricional do cão e do gato hospitalizado. In UNESP (Ed.), Apontamentos teóricos das disciplinas de Clínica das Doenças Carenciais, Endócrinas e Metabólicas e de Nutrição e Alimentação de Cães e Gatos. Universidade de São Paulo.

CINTI, F.; PISANI, G.; CARUSI, U.; BURACCO, P. Urethrotomy of the *glans penis* in three male dogs with urolithiasis. **Journal of Small Animal Practice**. Oxford, v. 56, n. 11, p. 671-674, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/jsap.12390>> doi: 10.1111/jsap.12390.

DAGNONE, A. S. et al. Ehrlichiosis in anemic, thrombocytopenic, or tick-infested dogs from a hospital Houston, D. M., Vanstone, N. P., Moore, A. E. P., Weese, H. E., & Weese, J. S. (2016). Evaluation of 21 426 feline bladder urolith submissions to the Canadian Veterinary Urolith Centre (1998–2014). *The Canadian Veterinary Journal*, 57(2), 196–201.

FILHO, E. F. da S.; PRADO, T. D. do; RIBEIRO, R. G.; FORTES, R. M. Urolitíase Canina. Enciclopédia Biosfera, p. 2517–2536, 2013.

Fossum, T. W. 2014. Cirurgia de pequenos animais, 4 edn. **Elsevier Brasil**, São Paulo.

Houston, D. M., Moore, A. E. P., Favrin, M. G. & Hoff, B. (2004). Canine urolithiasis: a look at over 16 000 urolith submissions to the Canadian Veterinary Urolith Centre from February 1998 to April 2003. *The Canadian Veterinary Journal*, 45(3):225-230.

Langston, C., Gisselman, K., Palma, D., & McCue, J. (2008). Diagnosis of urolithiasis. *Compendium*, 30(8), 447–450.

MEYER, D.J; COLES, E.H; RICH, L.J. *Medicina de laboratório veterinária: interpretação e diagnóstico*. São Paulo: Roca, 1995.

Nelson, R. W., & Couto, C. G. (2015). Medicina interna de pequenos animais (Issue 1). Elsevier Editora.

OSBORNE, C. A., LULICH, J. P.; SWANSON, C. V. T.; ALBASAN, H. Drug-induced urolithiasis. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, St. Paul, v. 39 p.183-197, 2008a.

Osborne, C. A., Sanderson, S. L., Lulich, J. P., Bartges, J. W., Ulrich, L. K., Koehler, L. A., Bird, K. A. & Swanson, L. L. 1999b. Canine cystine

urolithiasis: cause, detection, treatment, and prevention. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 29, 193-211.

OSBORNE, C. A.; LULICH, J. P.; ULRICH, L. K. Small Animal Clinical Nutrition. 5th Edition, 2010. Chapter 38-Introduction to Canine Urolithiasis. Disponível em: https://cdn.brief.vet/webfiles/CB+%26+VTB/Jolle-ClinicalNutritionBook/Chapter+38+-+Introduction+to+Canine+Urolithiasis_fnl.pdf

Picavet, P., Detilleux, J., Verschuren, S., Sparkes, A., Lulich, J., Osborne, C. A., Istasse, L., & Diez, M. (2007). Analysis of 4495 canine and feline uroliths in the Benelux. A retrospective study: 1994-2004. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 91(5-6), 247-251.

RADITIC, D. M. Complementary and integrative therapies for lower urinary tract diseases. **The Veterinary Clinics of North America. Small Animal practice**. Philadelphia, v. 45, n. 4, p. 857-878, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvsm.2015.02.009>. doi:10.1016/j.cvsm.2015.02.009

Reche Junior, A., & Hagiwara, M. K. (2004). Semelhanças entre a doença idiopática do trato urinário inferior dos felinos e a cistite intersticial humana. *Ciência Rural*, 34(1), 315-321.

Rick, G. W., Conrad, M. L. H., Vargas, R. M., Machado, R. Z., Lang, P. C., Serafini, G. M. C., & Bones, V. C. (2017). Urolitíase em cães e gatos. *PUBVET*, 11, 646-743.

SAINZ, A. et al. Prospective comparative study of 3 treatment protocols using doxycycline or imidocarb dipropionate in dogs with naturally occurring ehrlichiosis. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, v.14, n.2, p.134-139, 2000.

Slatter, D. H. (2007). Manual de cirurgia de pequenos animais. Manole. SINGH, S. K.; AGARWAL, M. M.; SHARMA, S. Medical therapy for calculus disease. **British Journal of Urology**. Oxford, v. 107, n. 3, p. 356, 2011. Disponível em: <http://dx.doi/10.1111/j.1464-410X.2010.09802.x> doi: 10.1111/j.1464-410X.2010.09802.x

SOUZA, M. G.; HIGA, A. C.; GERARDI, D. G.; TINUCCI-COSTA, M.; MACHADO, VARMA, D. R. et al. Pharmacokinetics of ceftriaxone sodium in dogs after intravenous, intramuscular and subcutaneous administration. *Research in Veterinary Science*, v. 72, n. 2, p. 135-139, 2002. DOI: 10.1053/rvsc.2001.0525

ULRICH, L. K.; BIRD, K. A.; HOEHLER, L. A.; SWANSON, L. Urolith analysis: submission, methods and interpretation. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, Philadelphia, v. 26, n. 2, p. 393-400, 1996.

Waki, M. F., Ribas Martorelli, C., Erdmann Mosko, P. & Kogika, M. M. (2010). Classificação em estágios da doença renal crônica em cães e gatos: abordagem clínica, laboratorial e terapêutica. *Ciência Rural*, 40(10):1-9.

CAPÍTULO 2

ACHADOS MULTISSISTÊMICOS EM ESPÉCIE CANINA DURANTE NECROPSIA: RELATO DE CASO

MULTISYSTEMIC FINDINGS IN A CANINE SPECIES DURING NECROPSY: CASE REPORT

Amanda Héllen de Sousa Amaral

Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI
Piripiri-PI

<https://orcid.org/0009-0007-3475-9196>
amandahellenamaral@hotmail.com

André Luis de Araujo Pereira

Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI
Piripiri-PI

<https://orcid.org/0009-0005-2740-1327>
andresystem16@gmail.com

Alana Raiele Rodrigues Oliveira

Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI
Piripiri-PI

alanardrigues18@gmail.com

Islla Raquel Medeiros da Silva

Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI
Piripiri-PI

<https://orcid.org/0009-0005-8097-989X>
isllamedeiros91@gmail.com

Luan Resende de Oliveira

Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI
Piripiri-PI

olivergael2412@gmail.com

Luciano Braga da Silva Junior

Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI
Piripiri-PI
lucianoagropi@gmail.com

Moisés de Sousa Gomes

Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI
Piripiri-PI
moisesdasilvalander@gmail.com

Paloma Medeiros Ferreira

Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI
Piripiri-PI
<https://orcid.org/0009-0003-9142-1547>
palomamedeirosvet@gmail.com

Pedro Eduardo Bitencourt Gomes

Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI
Piripiri-PI
<https://orcid.org/0000-0003-4380-903X>
pedro.bitencourt@chrisfapi.com.br

Sofia Isis de Oliveira Ibiapina

Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI
Piripiri-PI
<https://orcid.org/0000-0003-0966-1297>
sofiaisis14@gmail.com

RESUMO

O aumento da longevidade de cães tem revelado maior incidência de doenças cardíacas e sistêmicas, tornando a investigação post-mortem essencial para a compreensão das causas de óbito. Este relato descreve um canino macho sem raça definida, aproximadamente 8 anos, com histórico de anorexia, emagrecimento, diarreia e vômito, associado à sorologia positiva para Ehrlichia canis. Na inspeção externa, observou-se presença de escaras de pressão, enquanto a avaliação interna

revelou distensão abdominal com grande volume de ascite. O fígado apresentava aumento de volume, coloração intensa e formação nodular vascularizada, sugerindo processo proliferativo. O sistema cardiovascular demonstrou aumento do volume cardíaco, hemopericárdio e coágulos nas câmaras cardíacas. Os pulmões exibiam edema difuso, indicativo de insuficiência cardíaca esquerda, enquanto rins, intestinos e órgãos genitais internos estavam preservados, exceto pela dilatação do reto. A necropsia permitiu elucidar as alterações multissistêmicas e aprofundar a compreensão da interação entre doenças infecciosas e alterações sistêmicas em cães de grande porte.

Palavras-chave: Cão; Hemopericárdio; Miocardite; Ascite.

ABSTRACT

The increased longevity of dogs has revealed a higher incidence of cardiac and systemic diseases, making postmortem investigation essential for understanding the causes of death. This report describes a male mongrel dog, approximately 8 years old, with a history of anorexia, weight loss, diarrhea, and vomiting, associated with positive serology for *Ehrlichia canis*. External inspection revealed pressure sores, while internal examination revealed abdominal distension with a large volume of ascites. The liver was enlarged, intensely colored, and had vascularized nodules, suggesting a proliferative process. The cardiovascular system demonstrated increased cardiac volume, hemopericardium, and clots in the cardiac chambers. The lungs exhibited diffuse edema, indicative of left heart failure, while the kidneys, intestines, and internal genital organs were preserved, except for rectal dilation. The necropsy allowed us to elucidate the multisystem alterations and deepen our understanding of the interaction between infectious diseases and systemic alterations in large dogs.

Keywords: Dog; Hemopericardium; Myocarditis; Ascites.

1. Introdução

A necropsia desempenha papel essencial na investigação de patologias cardíacas em medicina veterinária. Doenças como cardiomiopatias, miocardites, neoplasias cardíacas e malformações congênitas muitas vezes passam despercebidas durante a vida do animal, sendo identificadas apenas em avaliações necroscópicas minuciosas (Peleteiro *et al.*, 2016). Nesses casos, a correlação entre achados clínicos, exames complementares e alterações morfológicas post-mortem é decisiva para o entendimento da fisiopatologia (Mandour *et al.*, 2024).

A análise do sistema cardiovascular durante a necropsia inclui a avaliação das cavidades cardíacas, espessura das paredes, válvulas, vasos de grande calibre e conteúdo pericárdico, bem como a identificação de alterações como hemopericárdio, trombos, fibroses ou áreas de necrose miocárdica (Ferreira; Macedo, 2025). Tais observações são fundamentais para mapear padrões de lesões cardíacas associados a fatores genéticos, infecciosos, degenerativos ou nutricionais (Soares *et al.*, 2023).

Além de seu valor diagnóstico, a necropsia cardíaca contribui significativamente para a pesquisa científica e a docência, fornecendo dados relevantes para o aprimoramento da prática clínica e para o desenvolvimento de estratégias de prevenção e tratamento. A documentação sistemática desses achados permite que profissionais e estudantes reconheçam precocemente sinais de doença cardíaca, melhorando o prognóstico e a qualidade de vida dos pacientes veterinários (Santos; Alessi, 2023).

Diante da relevância das afecções cardíacas e da importância da necropsia como ferramenta diagnóstica, o presente estudo tem como objetivo descrever os achados clínicos e necroscópicos de um canino sem raça definida, evidenciando a interação entre doenças infecciosas e alterações cardiovasculares. A análise busca contribuir para a compreensão dos mecanismos fisiopatológicos envolvidos e reforçar o papel da necropsia na elucidação das causas de óbito em animais de grande porte.

2. Relato do caso

Foi encaminhada ao setor de Patologia Geral um canino macho, sem raça definida, com idade estimada em 8 anos. Previamente ao início da necropsia, seguiram-se os protocolos padronizados, com conferência da identificação do animal como espécie, raça, sexo, idade e procedência, além do levantamento do histórico clínico, com o objetivo de contextualizar o quadro geral.

Durante a inspeção externa inicial, avaliou-se aspecto geral do animal, foram observadas coloração das mucosas acessíveis e a condição corporal. As regiões interdigitais foram examinadas cuidadosamente em busca de alterações dermatológicas, corpos estranhos ou infecções. Também foram inspecionados os testículos, buscando possíveis alterações morfológicas. Para permitir o acesso pleno às cavidades corporais, o cadáver foi posicionado em decúbito dorsal, com desarticulação dos membros para a abordagem toracoabdominal.

Realizou-se a abertura da cavidade abdominal seguindo a técnica de Virchow, por meio de incisão mediana ventral, com afastamento bilateral da parede muscular. Segundo a UFMG (2023), a técnica permite a avaliação ordenada das vísceras abdominais, preservando a conformação de órgãos como fígado, estômago e intestinos, facilitando a inspeção morfológica detalhada.

Na sequência, procedeu-se à abertura da cavidade torácica com remoção em bloco torácico visceral (pulmões, coração e traqueia). A traqueia foi seccionada longitudinalmente para avaliação da mucosa e da luz traqueal. Os pulmões e o coração foram examinados separadamente, com observação de possíveis alterações de coloração, textura, peso e presença de lesões.

Examinou-se o sistema digestório do esôfago ao intestino grosso, com análise criteriosa de sua disposição anatômica, conteúdo luminal e integridade da parede. Avaliou-se o sistema urinário com abertura das cápsulas renais e secção longitudinal dos rins para observação parenquimatosa. Inspeccionou-se a bexiga quanto ao volume, integridade e presença de conteúdo anormal. Os órgãos

reprodutivos masculinos foram examinados após acesso à cavidade pélvica, incluindo testículos, epidídimos, ductos deferentes e próstata, com análise da conformação, consistência e possíveis anomalias estruturais.

3. Resultado e discussão

No presente caso, o paciente era um cão macho sem raça definida, com idade estimada em aproximadamente 8 anos, oriundo de ambiente domiciliar, apresentando histórico clínico sugestivo de quadro infeccioso sistêmico, caracterizado por anorexia, emagrecimento, episódios de diarreia e vômito. O animal havia sido previamente tratado para giardíase, com melhora inicial seguida de agravamento do estado geral. Exames complementares revelaram sorologia positiva para *Ehrlichia canis*, agente etiológico da erliquiose monocítica canina, enfermidade comum em regiões tropicais e de alta incidência vetorial (Macedo; Lima, 2023).

Durante a inspeção externa, foram observadas escaras de pressão nas regiões de apoio (isquiática e torácica), compatíveis com decúbito prolongado, indicando comprometimento locomotor significativo nas fases finais da doença. A genitália externa apresentou discreta assimetria testicular, sem alterações macroscópicas sugestivas de processos neoplásicos, inflamatórios ou infecciosos. O pênis estava preservado, sem sinais de tumor venéreo transmissível ou lesões associadas (Driemeier et al., 2020).

No acesso às cavidades corporais, verificou-se ruptura acidental da parede abdominal, consequência do congelamento da carcaça, resultando na saída de líquido. Observou-se distensão abdominal sugestiva de acúmulo de líquido intraperitoneal, posteriormente confirmado como grande volume de ascite amarelada e translúcida. A etiologia da ascite pode ser multifatorial, envolvendo alterações hemodinâmicas, doenças hepáticas, obstruções linfáticas, processos infecciosos crônicos ou neoplasias (Silva et al., 2019).

Na avaliação macroscópica, o fígado apresentou aumento de volume moderado e coloração intensificada, com consistência preservada, sugerindo processos inflamatórios, congestivos ou metabólicos. Segundo Maxie (2016), alterações hepáticas em necropsias podem refletir acúmulo de lipídios, pigmentos ou respostas inflamatórias crônicas, sendo importantes para investigação da etiologia da doença.

Na região basal de um lobo hepático, observou-se formação nodular vascularizada de origem não determinada, compatível com possível processo proliferativo de natureza neoplásica primária ou metastática. Tais alterações hepáticas podem estar relacionadas à erliquiose, uma vez que *E. canis* possui tropismo por tecidos linforreticulares e hepáticos, podendo causar hepatomegalia reacional (Costa et al., 2007). Os rins, intestinos e órgãos genitais internos estavam preservados, exceto por dilatação do reto com conteúdo fecal normoformado, sem sinais de impactação ou obstrução.

FIGURAS 01 – Estrutura não identificada.



Fonte: Arquivo pessoal – Laboratório de patologia da CHRISFAPL.

O exame do sistema cardiovascular evidenciou aumento do volume cardíaco, com suspeita de miocardite associada ou cardiomiopatia hipertrófica compensatória, além de hemopericárdio. Embora as dimensões do coração estivessem compatíveis com o

padrão da espécie, foi observado acúmulo considerável de líquido pericárdico e presença de coágulos intracavitários, compatíveis com distúrbios circulatórios agônicos (Furlanello et al., 2011). A possibilidade de neoplasia cardíaca com metástase não pôde ser descartada, e a miocardiopatia pode ter origem secundária ao esforço crônico ou a processos infecciosos, como a erliquiose (Faccini et al., 2020).

FIGURAS 2 – Líquido no pericárdio.



Fonte: Arquivo pessoal – Laboratório de patologia da CHRISFAP1.

Na cavidade torácica, os pulmões apresentaram edema difuso e coloração encharcada, principalmente nos lobos caudais, sugerindo edema pulmonar secundário à insuficiência cardíaca esquerda. A traqueia manteve integridade anatômica, sem secreções ou hiperemia. Tais achados reforçam a hipótese de falência cardiovascular progressiva como fator determinante do óbito.

Os achados necroscópicos indicam quadro sistêmico complexo, compatível com doença infecciosa crônica (erliquiose) associada a disfunção cardíaca progressiva, resultando em ascite, hemopericárdio, edema pulmonar e provável miocardite hipertrófica. As alterações hepáticas e a estrutura nodular na base do fígado sugerem possível processo neoplásico ou inflamatório crônico.

Os sinais clínicos descritos, somados aos achados post-mortem, reforçam a relevância da necropsia detalhada para a determinação da causa da morte em animais com doenças crônicas multissistêmicas, subsidiando decisões terapêuticas e diagnósticas futuras e contribuindo

para a prática clínica e estratégias de prevenção e manejo em saúde animal (Blanchard et al., 2020).

A necrópsia permanece como método de maior confiabilidade, fornecendo informações estratégicas para detecção de agentes zoonóticos, monitoramento de doenças de interesse em saúde pública, ensino acadêmico e pesquisa científica, consolidando-se como ferramenta multifuncional na medicina veterinária contemporânea (Orakpoghenor et al., 2024).

Apesar dos avanços em exames clínicos e de imagem, ainda existem limitações na detecção de determinadas enfermidades. Estudos mostram que a avaliação ante mortem pode não capturar toda a complexidade dos processos patológicos, resultando em diagnósticos incompletos ou equivocados. Nesse contexto, a necropsia é indispensável, pois permite identificar alterações não suspeitadas durante a vida do animal e oferece uma visão mais abrangente da causa da morte (Schertenleib et al., 2017).

4. Considerações finais

O presente relato de caso evidencia a necropsia como ferramenta fundamental para a elucidação de enfermidades multissistêmicas, permitindo a correlação entre manifestações clínicas inespecíficas e achados anatomopatológicos complexos. A necropsia detalhada do cão, revelou um quadro em que a erliquiose canina crônica provavelmente exerceu papel central, atuando como fator desencadeador ou agravante de disfunções cardíacas progressivas. As alterações identificadas, como ascite, hemopericárdio e edema pulmonar, foram compatíveis com insuficiência cardiovascular e falência de múltiplos órgãos, evidenciando a interconexão entre diferentes sistemas orgânicos em processos crônicos.

A presença de formação nodular hepática, sugestiva de neoplasia ou processo inflamatório crônico, reforça a necessidade da realização de exames histopatológicos complementares para o estabelecimento de um diagnóstico definitivo, demonstrando a

importância da integração entre necropsia e demais métodos diagnósticos. Nesse contexto, o caso descrito não apenas permitiu esclarecer a causa mortis, mas também destacou o valor da investigação post-mortem como subsídio essencial ao conhecimento clínico-patológico, contribuindo para a formação acadêmica, para a prática profissional e para o desenvolvimento de estratégias diagnósticas e terapêuticas mais eficazes em medicina veterinária.

Referências bibliográficas

BLANCHARD, G. et al. **Patologia Geral Veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2020.

COSTA, V. A. P. et al. Achados clínicos e laboratoriais em cães naturalmente infectados por *Ehrlichia canis*. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 59, n. 1, p. 113-119, 2007.

DRIEMEIER, D. et al. **Patologia Veterinária Aplicada**. 3. ed. Porto Alegre: MedVet, 2020.

FACCINI, J. L. H. et al. Cardiopatias em cães: revisão sobre etiologias e abordagens diagnósticas. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, Guarulhos, v. 28, n. 2, p. 76–85, 2020.

FERREIRA, H. L. G.; MACEDO, A. A. de. Técnicas de necropsia em cães e gatos: uma revisão de escopo. **Revista Acadêmica de Iniciação Científica**, v. 3, n. 3, p. 1-15, 2025.

FURLANELLO, T. et al. Canine myocarditis: clinical and diagnostic features. **Veterinary Journal**, v. 187, n. 1, p. 27–35, 2011.

MACEDO, Laura Paranaíba Franco; LIMA, Maraisa Ferreira. Erliquiose canina: uma revisão de literatura. **Revista Científica Mais Pontal**, v. 2, n. 1, p. 118–127, 2023.

MANDOUR, A. S.; FARAG, A.; YOSHIDA, T.; TANAKA, R. Novel paradigms in cardiothoracic and abdominal disorders in veterinary practice. **Frontiers in Veterinary Science**, Lausanne, v. 11, 1369276, 2024.

MAXIE, M. Grant (ed.). **Jubb, Kennedy & Palmer's Pathology of Domestic Animals**. 6. ed. St. Louis: Elsevier, 2016. v. 2.

ORAKPOGHENOR, O.; TERFA, A. J. Necropsy as an important diagnostic step in veterinary pathology: the past, present, and future perspectives. **Research in Veterinary Science and Medicine**, v. 4, p. 1, 2024. DOI: 10.25259/RVSM_6_2024.

PELETEIRO, Maria da Conceição. Manual de Necropsia Veterinária. **Lisboa**: LIDEL – Edições Técnicas, 2016. ISBN 978-989-752-196-6.

SANTOS, Renato de Lima; ALESSI, Antonio Carlos. **Patologia Veterinária**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2023. 1008 p. ISBN 978-85-277-3897-2.

SCHERTENLEIB, T. I.; POSPISCHIL, A.; HÄSSIG, M.; KIRCHER, P. R.; HILBE, M. Comparison of clinical and pathological diagnoses in cats and dogs. **Journal of Comparative Pathology**, v. 156, n. 2-3, p. 217-234, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2017.01.004>.

SILVA, D. D. et al. Ascite em cães: causas, diagnóstico e implicações clínicas.

Revista de Clínica Veterinária, São Paulo, n. 136, p. 40–46, 2019.

SOARES, F. A. C.; LOPES, D. J.; PERTILE, C. M.; CABERLON, M.; PÖPPL, Á. G.; GONZÁLEZ, F. H. D. Cardiovascular indicators and mitral valve disease in dogs with spontaneous hypercortisolism – prospective evaluation. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 51, 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – UFMG. **Técnica de necropsia em cães e gatos e alterações post mortem**. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 2023.

CAPÍTULO 3

ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DA ANEMIA INFECCIOSA EQUINA (AIE) NO BRASIL NOS ÚLTIMOS 5 ANOS (2020-2024)

*EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS OF EQUINE INFECTIOUS ANEMIA (EIA) IN
BRAZIL OVER THE LAST FIVE YEARS (2020–2025)*

Gabriela Santos Alencar

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ)
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP
Botucatu – São Paulo
<https://orcid.org/0000-0002-1263-4786>
gabriela.s.alencar@unesp.br

Rodrigo Augusto Peres Velozo

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP
Botucatu – São Paulo
<https://orcid.org/0000-0003-1727-3892>
rodrigo.velozo@unesp.br

Paulo Fernandes Marcusso

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ)
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP
Botucatu – São Paulo
<https://orcid.org/0000-0002-2677-4915>
paulo.marcusso@unesp.br

RESUMO

Foi realizado um estudo epidemiológico sobre Anemia Infecciosa Equina (AIE) no Brasil, que analisou dados do Sistema Brasileiro de Vigilância e Emergências Veterinárias (SISBRAVET) de 2020 a 2024. O levantamento mostrou 11.397 casos, 6.865 focos e uma prevalência de 19,65 casos a cada 10.000 equinos, representando um aumento de 74,25% em relação a dados de 2022. A pesquisa indicou ainda que as regiões norte e nordeste, concentram a maioria dos casos e focos

brasileiros (67,86% e 70,21%, respectivamente), fato atribuído a condições climáticas favoráveis ao ciclo biológico dos vetores e ao tipo de produção e manejo adotados. A AIE gera forte impacto sanitário, com destaque para os severos prejuízos econômicos à equinocultura, incluindo custos com testes, sacrifício sanitário de animais soropositivos e restrições ao comércio e eventos. O trabalho aponta ainda a subnotificação da doença e a necessidade de maior fiscalização e educação sanitária para controle da doença no Brasil.

Palavras-chave: Cavalos; Epidemiologia; Vigilância sanitária.

ABSTRACT

An epidemiological study on Equine Infectious Anemia (EIA) in Brazil was conducted, analyzing data from the Brazilian Veterinary Surveillance and Emergency System (SISBRAVET) from 2020 to 2024. The survey showed 11,397 cases, 6,865 epidemic focus, and a prevalence of 19.65 cases per 10,000 equines, representing an increase of 74.25% compared to 2022 data. The research also indicated that the North and Northeast regions concentrate the majority of Brazilian cases and epidemic focus (67.86% and 70.21%, respectively). This is attributed to favorable climatic conditions for the biological cycle of vectors and the type of production and management adopted. EIA has a significant health impact, with a highlight on the severe economic losses to the equine industry, including diagnostics costs, sanitary culling of seropositive animals, and restrictions on trade and events. This paper also points to the underreporting of EIA and the need for greater surveillance and sanitary education to control the disease in Brazil.

Keywords: Horses; Epidemiology; Sanitary surveillance

1. Introdução

O Brasil possui um dos maiores plantéis de equinos do mundo, contando com 5.799.514 animais no ano de 2023, e uma tendência crescente de aumento assim como de expansão das atividades ligadas à agroindústria do cavalo, como atividades de montaria, exposições,

laser, terapias, reprodução, produtos para cuidados especiais, higiene e medicamentos, entre outras. Sendo fonte de renda, fomentando o crescimento do PIB nacional e deixando o Brasil cada vez mais competitivo neste segmento do setor agropecuário (IBGE, 2025; THIEULENT et al, 2025).

Dentre todos os cuidados necessários à criação de equinos, um certamente essencial é o diagnóstico e prevenção de doenças. Muitas enfermidades importantes podem atingir equinos, sendo várias delas presentes na Lista de doenças de notificação obrigatória da Organização mundial de saúde animal (WOAH), como o Morno e a Anemia Infecciosa Equina (AIE) (WOAH, 2019; THIEULENT et al, 2025).

A AIE é uma doença viral, de curso predominantemente crônico, é cosmopolita, endêmica, incurável e não zoonótica. Ela afeta membros da família *equidae*, apresentando maior prevalência em equinos. É uma doença transmitida majoritariamente de forma mecânica pela picada dos insetos *Stomoxys calcitrans* (mosca dos estábulos) e *Tabanus spp.* (mutuca) na ocasião de seu repasto, tendo os equídeos como hospedeiros definitivos. Pode ser transmitida ainda de forma iatrogênica e também pelo contato com sangue de animais infectados. Seu ciclo de transmissão é favorecido por ambientes quentes, úmidos e com grande concentração de matéria orgânica, sendo ainda mais favorável em regiões com grande concentração de equinos, uma vez que isto facilita o repasto dada a proximidade dos animais (MALOSSI et al, 2020; PADUA, et al, 2022).

A doença se apresenta clinicamente de três formas possíveis: doença aguda, na qual o animal pode vir a óbito em decorrência de complicações associadas à aquisição da enfermidade; doença subaguda, na qual o animal tem picos de sintomatologia clínicos intercalados com períodos de pouco ou nenhuma manifestação clínica; e a apresentação mais comumente observada que é a doença crônica, na qual não o animal se torna um portador assintomático e a apresentação de sinais clínicos ocorre de forma cíclica. Contudo, o indivíduo em doença crônica se torna um portador assintomático, não

apresentando sinais clínicos visíveis, mas ainda assim carregam o vírus e propagam a doença (COSTA et al, 2022; RESENDE et al, 2022).

Quanto aos sinais clínicos, quando presentes são bastante inespecíficos, podem cursar com febre alta, inapetência, edema em membros, taquicardia, anorexia e prostração. Contudo, a grande maioria dos casos não apresenta sinais clínicos visíveis e aqueles que apresentam não são patognomônicos a doença, o que acaba dificultando o estabelecimento de um diagnóstico adequado (COSTA et al, 2022; PINHO et al, 2025).

Todos os equídeos são susceptíveis a doença, mas ela costuma atingir de forma mais grave particularmente indivíduos equinos e com algum grau de imunocomprometimento, como potros, fêmeas prenhes ou lactantes e animais idosos. Além disso, a aquisição de uma coinfeção importante pode também favorecer o aparecimento de sinais clínicos e consequente piora do estado de saúde geral do paciente (COSTA et al, 2022; RESENDE et al, 2022).

Se trata de uma enfermidade causada por um retrovírus da família *Lentivírus*, mesma família de outros vírus importantes como o vírus da Imunodeficiência felina (FIV) (*Lentivirus Felimdef*) e o Vírus da Imunodeficiência Humana (AIDS) (*Lentivirus Humimdef*). O *Lentivirus equinfane* é um vírus pleomórfico de RNA senso positivo, classe VI de Baltimore, que apresenta a enzima Transcriptase reversa em seu material genético (MALOSSI et al, 2020; SILVA et al, 2025).

O vírus da AIE possui a capacidade única de se integrar ao DNA da célula hospedeira, formando o chamado provírus. Esse provírus utiliza o maquinário celular para se replicar, o que garante a persistência da infecção no animal por toda a vida. A doença se manifesta em ciclos, com períodos em que a replicação viral é intensa. Nesses momentos, novas partículas virais são liberadas no sangue por um processo chamado brotamento, o que leva à viremia (MALOSSI et al, 2020; BUENO et al, 2020; SILVA et al, 2025).

É durante a viremia que o sistema imunológico tenta, sem sucesso, eliminar o vírus, resultando na destruição das células infectadas e, indiretamente, das hemácias, levando aos sintomas clínicos como a febre e a anemia. Os períodos de viremia se alternam

com fases de latência, onde o vírus está menos ativo, e os sintomas podem diminuir. Essa dinâmica cíclica de replicação e resposta imune é a base da patogenia da doença, manifestando-se nas formas aguda e crônica (MALOSSI et al, 2020; BUENO et al, 2020; SILVA et al, 2025).

Para o controle epidemiológico e sanitário de doenças no Brasil, há o Plano nacional de sanidade dos Equídeos (PNSE), que é conduzido pelo MAPA e busca prevenir e controlar doenças de notificação obrigatória em equinos através da vigilância epidemiológica, controle do trânsito de animais, diagnóstico laboratorial e no caso de animais positivos e sacrifício sanitário (MACHADO et al, 2021).

Para a AIE adota-se o Plano Nacional de Combate a Morno e Anemia Infecciosa Equina, que se insere dentro do PNSE e traz medidas como a adoção do Imunodifusão em Gel de Ágar (IDGA) e Ensaio Imunoenzimático (ELISA) como testes diagnósticos oficiais para AIE, a exigência de atestados negativos para AIE e Morno para o trânsito e participação em eventos pecuários, a quarentena para animais introduzidos em uma propriedade e/ou com suspeita de AIE, a interdição da propriedade com animais suspeitos, o reteste em 30 dias e a desinterdição da propriedade somente mediante dois testes negativos consecutivos em um intervalo de 30 dias. Em caso de animais positivos, o sacrifício sanitário é conduzido pelo Serviço Veterinário Oficial (SVO), visando o controle e erradicação da doença no país (NETO et al, 2021; MACHADO et al, 2021; CARDENAS et al, 2022).

É importante salientar que a legislação sobre AIE é diferente nas regiões do Pantanal (MT) e da Ilha de Marajó (PA) em decorrência da elevada quantidade de casos notificados e animais contactantes, sendo inviável o abate sanitário de todos os animais afetados. Dessa forma, preconiza-se a quarentena dos animais contactantes, e no caso de positivos o afastamento destes animais do resto do rebanho, mantendo-os preferencialmente estabulados, em locais com telas de proteção para evitar a entrada de insetos, além do tratamento paliativo dos sinais clínicos (CARDENAS et al, 2022; PINHO et al, 2025).

A situação epidemiológica da AIE no Brasil hoje é pouco favorável do ponto de vista do controle da enfermidade, uma vez que

há uma somatória de fatores que impede o avanço das medidas preventivas com uniformidade ao longo de todo o país, tais como a falta de transmissão de informações de manejo, condições e higiene e transmissão da doença aos proprietários, o que fomenta uma maior resistência por parte deles a realização dos testes diagnósticos assim como o sacrifício sanitário dos animais, promovendo uma subnotificação extremamente prejudicial ao controle e erradicação da doença no país (NETO et al, 2021; CARDENAS et al, 2022; PINHO et al, 2025).

A AIE é uma doença de elevada transmissibilidade, baixa letalidade, mas sem cura, não havendo até o presente momento vacinas ou medicamentos que possam eliminá-la. Dessa forma, a adoção de medidas preventivas como uso de telas em estábulos, realização de exames diagnósticos periódicos, limpeza nos currais evitando acúmulo de matéria orgânica e água parada, assim como manutenção de um adequado estado geral de saúde nos animais, boa alimentação e a notificação de casos suspeitos é essencial para prevenir o avanço da doença no país, evitando novos casos e passível evolução de abates (MACHADO et al, 2021; THIEULENT et al, 2025).

Este estudo teve como objetivo levantar um inquérito epidemiológico da quantidade de casos e focos de AIE no Brasil durante os anos de 2020 a 2024, analisando o comportamento da doença em cada estado do país ao longo deste período e comparando com dados encontrados na literatura. Para tanto foram obtidos dados dos indicadores zootécnicos do Ministério da agricultura e pecuária do Brasil (MAPA) de 2020 a 2024, dados estes que foram confrontados com os 12 artigos mais recentes sobre AIE encontrados nas bases de pesquisa PubMed, Scopus, SciELO e Web of Science, e que juntos compõem esta pesquisa, buscando trazer atualizações sobre a situação epidemiológica da doença no Brasil assim como tendências apresentadas nos últimos anos com relação a transmissão da doença e os programas de contenção do avanço desta.

2. Procedimentos Metodológicos, Resultados e Discussão

O presente estudo reuniu dados sobre AIE no Brasil extraídos do Sistema Brasileiro de Vigilância e Emergências Veterinária (SISBRAVET), que integra a base de dados do Sistema Nacional de Informação Zoossanitária (SIZ), ambos pertencentes ao MAPA. Na base de dados, foi utilizada uma ferramenta para busca de dados com parâmetros personalizados (faça você mesmo), as variáveis destacadas para esta pesquisa foram:

- **Doença:** Anemia Infecciosa Equina;
- **Espécie:** Equinos;
- **UF:** Todos;
- **Semestre:** primeiro e segundo;
- **Ano:** 2020, 2021, 2022, 2023 e 2024;

As métricas selecionadas foram casos e focos, e as dimensões foram: ano, semestre e UF. A variável mês não foi utilizada para essa pesquisa, uma vez que o portal do sistema passou a receber e documentar os dados exclusivamente de forma semestral a partir de 2018 .

Os dados obtidos foram analisados tanto individualmente em cada estado quanto distribuídos considerando a sua região geográfica. Dessa forma, eles foram agrupados em 5 grandes regiões:

- **Norte:** Acre (AC), Amapá (AP), Amazonas (AM), Pará (PA), Rondônia (RO), Roraima (RR) e Tocantins (TO).
- **Nordeste:** Alagoas (AL), Bahia (BA), Ceará (CE), Maranhão (MA), Paraíba (PB), Pernambuco (PE), Piauí (PI), Rio Grande do Norte (RN) e Sergipe (SE).
- **Centro Oeste:** Goiás (GO), Mato Grosso (MT), Mato Grosso do Sul (MS) e Distrito Federal (DF).
- **Sudeste:** Espírito Santo (ES), Minas Gerais (MG), São Paulo (SP) e Rio de Janeiro (RJ).
- **Sul:** Paraná (PR), Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS).

As informações encontradas foram organizadas e tabuladas utilizando o Microsoft Excel, em conjunto de processamento de dados utilizando linguagem SQL através da ferramenta *DB Browser for SQLite*

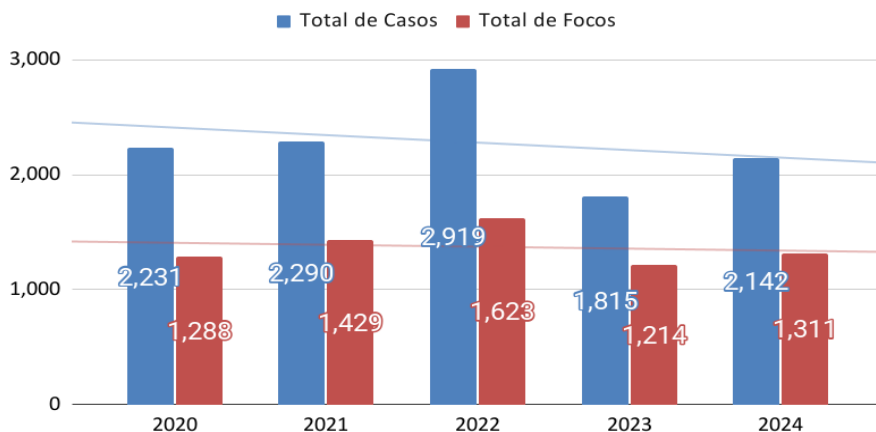
(DB4S) para automatização de agrupamentos, cálculos e organização dos dados e os mapas de calor produzidos no aplicativo Flourish.

A análise dos dados foi realizada de forma quantitativa. A identificação da tendência de crescimento ou queda dos casos de forma precisa foi calculada usando a Taxa de Crescimento Anual Composta (CAGR) para o período de 2020 a 2024, tanto no panorama nacional quanto por região. O que permitiu suavizar as flutuações anuais e determinar a taxa média de variação.

Para compor o referencial teórico deste trabalho foram consultadas diferentes bases de pesquisa online: PubMed, Scopus, SciELO e Web of Science, nas quais foram utilizados os termos “Equine infectious anemia”, “equine retrovirus” e “Brazil”. Desta pesquisa foram selecionados 12 artigos que correspondiam corretamente aos termos pesquisados, e que compuseram, juntamente aos dados zoossanitários, este perfil epidemiológico.

Durante os anos de 2020 a 2024 foram notificados 11.397 casos de AIE no Brasil, sendo casos definidos como animais infectados ou doentes, com confirmação diagnóstica laboratorial, enquanto 6.865 focos de AIE foram registrados, com foco sendo qualquer propriedade que possua um ou mais equinos com AIE (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Casos e focos de AIE notificados ao SVO de 2020 a 2024.
Total de Casos e Focos de 2020 à 2024



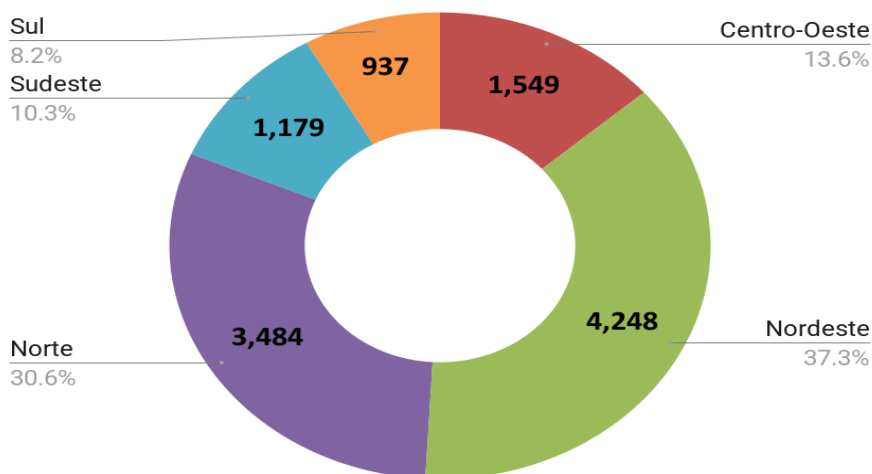
Fonte: Elaboração própria

Dentre o período analisado destaca-se o ano de 2022, no qual houve aumento significativo no número de casos e focos de AIE no Brasil, seguido de queda expressiva no ano seguinte. Além disso, a média da prevalência de casos da doença durante o período estudado foi de 19,65 casos para cada 10.000 cavalos, apresentando um aumento de 74,25% em relação aos valores relatados para o período de 2014 a 2019 por NETO et al, 2021. Tal valor reflete a tendência crescente do número de casos notificados no Brasil, assim como evidencia a dimensão do problema sanitário que a doença representa.

Quando as regiões do país são analisadas individualmente é possível notar o protagonismo das regiões norte e nordeste no número de casos e focos notificados, somando 67,86% (7.732) do total de casos (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Distribuição de casos por região brasileira (2020-2024).

Total de Casos por Região de 2020 à 2024



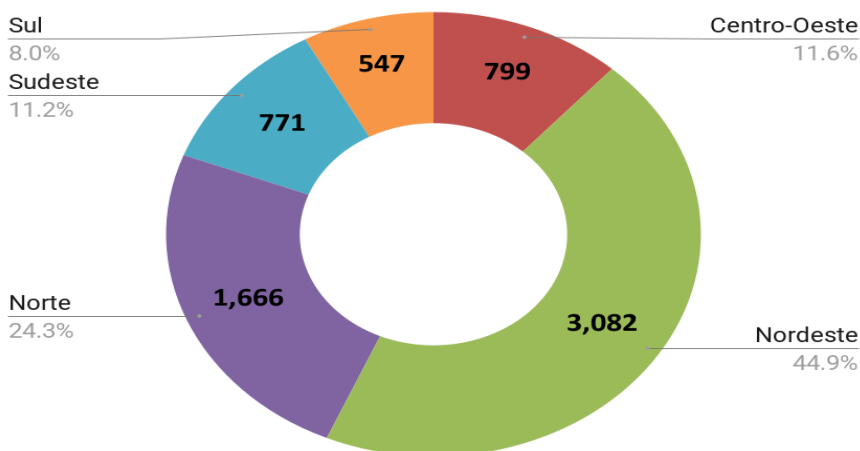
Fonte: Elaboração própria

O gráfico apresenta comportamentos distintos em cada região: na região norte houve um grande aumento em 2022 seguido de queda em 2023; as regiões nordeste e sul apresentaram dados oscilantes,

intercalando períodos de mais e menos casos notificados e as regiões centro-oeste e sudeste apresentaram estabilidade em seus dados.

Quanto aos focos observados por região, novamente as regiões norte e nordeste se destacam, com 70,21% de todos eles. As regiões centro-oeste e sudeste apresentaram estabilidade no número de focos registrados; a região sul registrou um aumento em 2022 e desde então segue tendendo a estabilidade; a região nordeste apresenta resultados oscilantes enquanto a região norte, apesar de apresentar o segundo maior número de focos notificados, têm mostrado uma tendência de queda (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Distribuição de focos por região brasileira (2020-2024).
Total de Focos por Região de 2020 à 2024



Fonte: Elaboração própria

Para avaliar as tendências, calculou-se a Taxa de Crescimento Anual Composta (CAGR) para o período de 2020 a 2024. Essa métrica suaviza as flutuações e revela a taxa de crescimento média anual necessária para ir do valor inicial (2020) ao valor final (2024).

A análise do CAGR mostra que as regiões Sul e Centro-Oeste apresentaram um crescimento anual composto positivo. O Sul se destaca com uma taxa de 16,27%, enquanto o Centro-Oeste registrou 6,37%. As regiões Nordeste (-4,24%) e Norte (-5,94%) tiveram uma

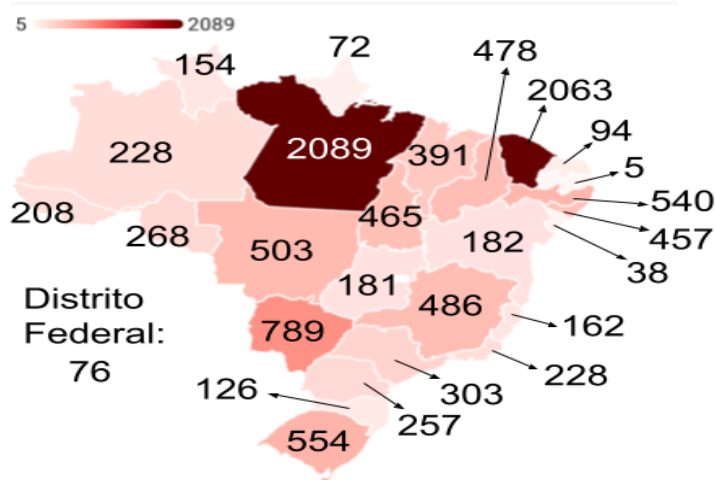
queda média anual. O Sudeste registrou um crescimento quase nulo, com 1,56%, mantendo-se praticamente estável.

No panorama geral, o total de casos no Brasil apresentou suave queda média anual de -0,99%. Mostrando que o crescimento em algumas regiões, como o Sul, não foi suficiente para compensar a queda em outras, como o Nordeste e o Norte.

Além disso, as variações de casos tendem a ser mais expressivas em relação às variações de foco, o que pode indicar a presença de vários casos em um mesmo foco e se justificaria pela forma de transmissão da doença, através da picada de insetos e por via iatrogênica, o que é favorecido pela proximidade dos animais.

A avaliação de casos positivos de AIE por estado nos permite observar que o Pará é o estado com o maior número de casos notificados, com 2089 animais positivos, seguido do Ceará com 2063 casos e o Mato Grosso do Sul com 789. Estes estados juntos somam 43,31% de todos os casos positivos de AIE notificados no Brasil durante este período. Outros estados com um número representativo de casos são Pernambuco, Piauí, Mato Grosso e Rio Grande do Sul, respectivamente (Gráfico 4).

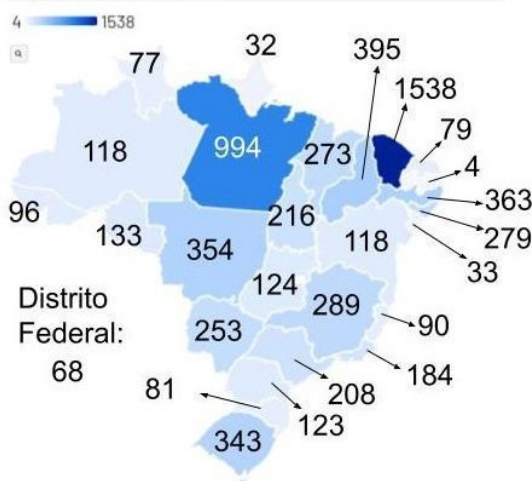
Gráfico 4 – Mapa de calor com o número de casos de AIE por estado brasileiro.



Fonte: Elaboração própria

Para a avaliação dos focos de AIE por estado obtivemos resultados semelhantes àqueles observados para os casos. O Ceará foi o estado com o maior número de focos, com 1.538 focos e o segundo maior estado em número de casos. Já o Pará tem o segundo maior número de focos observados, com 994 deles, enquanto apresenta o maior número de casos registrados. A somatória de focos do Ceará e do Pará é 38,19% de todos os focos registrados no Brasil durante o período estudado. Outros estados com um número expressivo de focos registrados foram o Piauí e o Rio Grande do Sul, ambos apresentando um aumento em 2022 seguido de constante queda (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Mapa de calor com o número de focos por estado brasileiro



Fonte: Elaboração própria

É importante destacar que, com exceção do Rio Grande do Sul, os demais estados citados, em sua grande maioria, pretendem as regiões norte e nordeste, corroborando os resultados citados anteriormente. E que os resultados associados ao Rio Grande do Sul podem se dar por uma somatória de recentes alterações climáticas, elevado contingente populacional e insuficiente monitoramento das

fronteiras, que permite a livre circulação dos vetores e favorece o contato entre animais de status sanitários diferentes.

Um ponto importante a ser destacado é a influência direta da questão climática na distribuição de casos e focos no país. A somatória das condições de temperatura elevada, disponibilidade de água e matéria orgânica seleciona positivamente os insetos que transmitem a AIE, uma vez que temperaturas mais altas aceleram o ciclo de vida dos insetos, favorecendo o desenvolvimento acelerado das fases larval e pupal promovendo aumento exponencial da população de insetos vetores e aumentando as chances de transmissão da doença.

A umidade do ambiente favorece a reprodução dos insetos, sendo maior em estações de maior precipitação, além do estabelecimento de um ambiente ideal para deposição de ovos e desenvolvimento de larvas, rico em matéria orgânica advinda do lixo, esterco e solo encharcados. Dessa forma, a transmissão de AIE no Brasil tende a ser sazonal, com seu pico ocorrendo em estações com maior temperatura e umidade, como a primavera e o verão.

Estados como Ceará e Pará possuem características climáticas favoráveis ao ciclo biológico dos insetos, devido ao clima quente e elevada pluviosidade em determinadas épocas do ano, favorecendo a proliferação contínua dos insetos vetores, conforme destacado por MACHADO et al, 2021 e PINHO et al, 2025. Já alguns outros estados, como Tocantins, Roraima e o Rio Grande do Sul têm vivenciado mudanças ambientais significativas, com alterações nos padrões climáticos típicos para estas regiões, o que tem favorecido a reprodução dos insetos vetores, segundo CARDENAS et al, 2022.

A presença da AIE tem ainda um impacto significativo na economia, uma vez que afeta diretamente a equinocultura. A legislação vigente determina o sacrifício sanitário de animais soropositivos, resultando na perda do animal, independentemente de seu valor genético, preço de mercado ou valor sentimental. O monitoramento da doença também representa custos, para a emissão de uma Guia de Trânsito Animal (GTA), exigida para o transporte de equinos no âmbito nacional, os testes sorológicos devem ser realizados, além de outros

custos associados ao saneamento da propriedade e manejo dos animais (MACHADO et al, 2021).

Para estados em que a produção de equinos é uma das atividades de destaque, como Minas Gerais e o Rio Grande do Sul, ou mesmo para aqueles em que há um elevado contingente populacional de equinos de trabalho, como Mato Grosso, Pará e Maranhão, a presença de AIE é particularmente preocupante. Na presença de um caso confirmado de AIE a propriedade é interditada, a movimentação de animais, realização de eventos e acesso a outras fazendas é impedido, o que paralisa as atividades econômicas do local até resolução do caso.

Pelo fato de a AIE ser uma doença de notificação obrigatória, há imposição de restrições sanitárias severas quanto à comercialização de animais, sendo obrigatória a apresentação de resultados negativos nos testes diagnósticos. Além disso, a presença de equinos positivos em uma região pode desvalorizar os animais de propriedades vizinhas, uma vez que o inseto vetor consegue percorrer distâncias relativamente longas até encontrar outro cavalo.

Animais que não possuem GTA ficam vetados de participar de qualquer tipo de competição, feiras, leilões, exposições e eventos em geral, que são muito importantes para a movimentação econômica do setor. A agroindústria de produtos equinos, ainda que pouco expressiva no país, também sofre com a presença da doença, que gera desconfiança sanitária por parte de outros países, afetando a exportação de animais.

A questão da saúde e bem-estar dos animais também é importante para o controle e erradicação da AIE no Brasil. Os dados gerados por este trabalho reforçam a necessidade de haver maiores investimentos em políticas públicas de saúde animal, educação sanitária e fiscalização. A presença de um controle sanitário pouco eficaz sinaliza uma deficiência na gestão sanitária brasileira, o que afeta a sua credibilidade internacional.

Esta pesquisa possui diversos vieses importantes e de potencial impacto em seus resultados, como a subnotificação dos casos de AIE, a entrada de animais sem fiscalização nas áreas fronteiriças, a

resistência a realização dos exames preventivos e o desconhecimento ou não prática de bons hábitos de sanidade animal, como limpeza e higiene adequada das baias, telar ambientes, fornecimento de alimentação adequada ao animal, disponibilidade de água constante, uso de materiais perfurocortantes descartáveis e de uso único e descarte adequado destes, além da adoção de medidas educativas para os proprietários e indivíduos que trabalhem com os animais.

Com base nos resultados obtidos e nas limitações encontradas neste estudo, sugerimos que haja maior fiscalização nas propriedades e curadoria na obtenção e triagem dos dados sobre AIE e promoção de medidas educativas para produtores de equinos e seus funcionários. Visando a obtenção de dados mais representativos de cada região e uma melhoria da cobertura do PNSE, como medidas essenciais ao controle e prevenção da AIE no Brasil.

3. Considerações finais

Considerando os resultados e discussões apresentados, esta pesquisa destaca a urgência de se haver uma abordagem mais robusta para o controle da AIE no Brasil. Os dados zoossanitários analisados revelaram uma tendência crescente de aumento na prevalência da doença, com elevada concentração de casos e focos nas regiões norte e nordeste. Tal distribuição regional reforça a influência direta de fatores relacionados ao clima na disseminação da AIE, assim como a importância da adoção de estratégias de controle adaptadas às particularidades de cada ecossistema.

A presença da AIE no país impõe desafios sanitários e barreiras econômicas severas à equinocultura, afetando este setor em toda sua dimensão. Limitações destacadas neste estudo, como a subnotificação de casos, a insuficiência de fiscalização e boas práticas de manejo, reforçam a necessidade de haver ações coordenadas entre os órgãos de defesa agropecuária e os produtores. Dessa forma, melhorias na vigilância epidemiológica, maior curadoria de dados e um massivo investimento em medidas educativas para profissionais e proprietários que lidam com equinos são passos essenciais no caminho do controle

e erradicação da AIE no Brasil. Essas ações conjuntas contribuem para um controle mais eficaz da doença e fortalecem a credibilidade e sustentabilidade do agronegócio equino brasileiro no cenário global.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. MAPA - dados zoonosológicos. **Indicadores de Saúde Animal**. Brasília, DF: MAPA, 2025. Disponível em: https://mapaindicaadores.agricultura.gov.br/publico/extensioes/Saude_animal/Saude_animal.html. Acesso em: 10 set.2025.

BUENO, M. G. et al. Detecção molecular, análise histopatológica e caracterização imuno-histoquímica do vírus da anemia infecciosa equina em equídeos naturalmente infectados. **Archives of Virology**, v.165, p. 1333-1342, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00705-020-04616-4>. Acesso em: 04 set. 2025.

CARDENAS, N. C. et al. Acoplamento de estatísticas espaciais com análise de redes sociais para estimar distintas áreas de risco de circulação de doenças para melhorar a vigilância baseada em risco. **Transboundary and Emerging Diseases**, v.69, p. e2757-e2768, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/tbed.14627>. Acesso em: 14 set. 2025.

COSTA, E. F. et al. Vírus da Anemia Infecciosa Equina (VAIE): Evidências de Circulação em Jumentos da Região Nordeste Brasileira. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 108, 103795, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2021.103795>. Acesso em: 14 set. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção Agropecuária:rebanho de equinos (cavalos)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/equinos/br>. Acesso em: 14 set. 2025.

MACHADO, G. et al. Impacto das mudanças nas regulamentações de movimentação de cavalos nos riscos de anemia infecciosa equina: uma abordagem de avaliação de risco. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 190, p. 105319, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pre-vetmed.2021.105319>. Acesso em: 14 set. 2025.

MALLOSSI, C. D. et al. Alta Variabilidade Genômica no Vírus da Anemia Infecciosa Equina Obtido de Cavalos Naturalmente Infectados no Pantanal, Brasil: Um Caso em Região Endêmica. **Viruses**, v. 12, 207, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/v12020207>. Acesso em: 04 set. 2025.

PADUA, I. R. M. et al. Soroprevalência e fatores de risco associados à anemia infecciosa equina no estado de Goiás, Brasil. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 209, 105781, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2022.105781>. Acesso em: 14 set. 2025.

PINHO, A. A. et al. Abordagem da anemia infecciosa equina em regiões dominadas por animais de pasto- um caso do Pará, um estado da Amazônia brasileira. **Veterinary Research Communications**, v.49,2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11259-025-10759-z>. Acesso em: 10 set. 2025.

RESENDE, M. S. et al. Baixas taxas de transmissão do vírus da anemia infecciosa equina (VAIE) em potros nascidos de éguas selvagens soropositivas que habitam a região do delta do Amazonas, apesar das condições climáticas que sustentam altas populações de insetos vetores. **BMC Veterinary Research**, v. 18, 286, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12917-022-03384-4>. Acesso em: 04 set. 2025.

SILVA, A. S. et al. Clusters de alto risco de transmissão e séries temporais para Anemia Infecciosa Equina no Brasil. **Research in Veterinary Science**, v. 189, 105628, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2025.105628>. Acesso em: 14 set. 2025.

THIEULENT, A. et al. Prevalência mundial do vírus da anemia infecciosa equina: uma revisão retrospectiva de 24 anos de um problema global de saúde equina com implicações de longo alcance. **Veterinary Microbiology**, v. 306, 110548, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2025.110548>. Acesso em: 14 set. 2025.

WOAH. Equine Infectious Anaemia. **OIE Terrestrial Manual**. cap. 3.6.6, p.1 -7, 2019.

CAPÍTULO 4

CRIPTORQUIDA EM FELINO: RELATO DE CASO

CRYPTORCHID IN A FELINE: CASE REPORT

Amanda Héllen de Sousa Amaral

Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI
Piripiri-PI
<https://orcid.org/0009-0007-3475-9196>
amandahellenamaral@hotmail.com

Ana Rita da Cruz Campêlo

Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI
Piripiri-PI
cruzanarita38@gmail.com

Hitalo Carloz Silva Vaz

Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI
Piripiri-PI

Islla Raquel Medeiros da Silva

Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI
Piripiri-PI
<https://orcid.org/0009-0005-8097-989X>
isllamedeiros91@gmail.com

Isabel Cristina Porto

Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI
Piripiri-PI
isabelportob19@gmail.com

José Armando Silva Costa

Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI
Piripiri-PI
jose2402408@gmail.com

Paloma Medeiros Ferreira

Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI
Piripiri-PI
<https://orcid.org/0009-0003-9142-1547>
palomamedeirosvet@gmail.com

Nayara Lopes de Sousa

Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI
Piripiri-PI
<https://orcid.org/0009-0005-2740-1327>
nay95175@gmail.com

Livia Maria Mendes Gomes

Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI
Piripiri-PI
<https://orcid.org/0000-0003-4380-903X>

RESUMO

O criptorquidismo é uma afecção congênita caracterizada pela falha na descida de um ou ambos os testículos para a bolsa escrotal, sendo incomum em felinos, mas com implicações clínicas relevantes. Este estudo teve como objetivo relatar um caso de criptorquidismo em felino doméstico e discutir sua importância diagnóstica e terapêutica. Para tanto, foi atendido um animal macho, sem raça definida, encaminhado para orquiectomia eletiva, no qual se identificou criptorquidismo unilateral durante os exames clínicos e complementares. Foram realizados exames hematológicos e bioquímicos pré-operatórios, seguidos de protocolo anestésico com acepromazina, midazolam, propofol e manutenção com halotano. O procedimento cirúrgico consistiu na remoção do testículo ectópico, sem intercorrências, e o paciente apresentou boa evolução clínica, com cicatrização completa em 15 dias. Conclui-se que a orquiectomia é o tratamento de eleição, sendo fundamental o diagnóstico precoce para prevenir complicações como infertilidade, alterações hormonais e risco aumentado de neoplasias. Foi atendido um felino, macho, sem raça definida, pelagem branca e cinza, encaminhado para orquiectomia eletiva. Durante o exame clínico e exames

complementares, identificou-se criptorquidia unilateral. Foram realizados exames hematológicos e bioquímicos pré-operatórios, seguido de protocolo anestésico com acepromazina, midazolam, propofol e manutenção com halotano. O procedimento consistiu na identificação e remoção cirúrgica do testículo ectópico. O hemograma pré-operatório evidenciou monocitopenia, e no dia da cirurgia observou-se anemia normocítica e normocrômica, neutrofilia, anisocitose e policromasia. A bioquímica sérica apresentou valores dentro dos padrões fisiológicos, com discreta alteração de ureia. A cirurgia ocorreu sem complicações, sendo instituído tratamento pós-operatório com antibiótico, anti-inflamatório e analgésico. O felino apresentou boa recuperação, com cicatrização completa em 15 dias. O caso clínico confirma que a criptorquidia unilateral em felinos, apesar de incomum, pode ser diagnosticada em exames clínicos e complementares de rotina, sendo a orquiectomia o tratamento de escolha. A intervenção precoce previne complicações como infertilidade, alterações hormonais e predisposição a neoplasias.

Palavras-chave: Criptorquidismo; Felinos; Orquiectomia; Relato de caso.

ABSTRACT

Cryptorchidism is a congenital condition characterized by failure of one or both testicles to descend into the scrotum. It is uncommon in felines but has significant clinical implications. This study aimed to report a case of cryptorchidism in a domestic feline and discuss its diagnostic and therapeutic importance. A male mongrel cat was referred for elective orchiectomy. Clinical and complementary examinations revealed unilateral cryptorchidism. Preoperative hematological and biochemical tests were performed, followed by an anesthetic protocol with acepromazine, midazolam, propofol, and maintenance halothane. The surgical procedure consisted of uneventful removal of the ectopic testicle, and the patient showed good clinical progress, with complete healing within 15 days. It is concluded that orchiectomy is the treatment of choice, with early diagnosis being essential to prevent complications such as infertility, hormonal changes, and an increased risk of neoplasia. A male, mongrel cat

with white and gray fur was treated and referred for elective orchiectomy. During the clinical examination and additional tests, unilateral cryptorchidism was identified. Preoperative hematologic and biochemical tests were performed, followed by an anesthetic protocol with acepromazine, midazolam, propofol, and maintenance with halothane. The procedure consisted of the identification and surgical removal of the ectopic testicle. The preoperative blood count revealed monocytopenia, and on the day of surgery, normocytic and normochromic anemia, neutrophilia, anisocytosis, and polychromasia were observed. Serum biochemistry values were within physiological limits, with mild urea alterations. The surgery proceeded without complications, and postoperative treatment with antibiotics, anti-inflammatory drugs, and analgesics was instituted. The feline made a good recovery, with complete healing within 15 days. This clinical case confirms that unilateral cryptorchidism in felines, although uncommon, can be diagnosed through routine clinical and complementary examinations, with orchiectomy being the treatment of choice. Early intervention prevents complications such as infertility, hormonal changes, and predisposition to neoplasia.

Keywords: Cryptorchidism; Felines; Orchiectomy; Case report.

1. Introdução

O criptorquidismo felino é uma malformação congênita do sistema reprodutor masculino caracterizada pela falha na descida de um ou ambos os testículos para a bolsa escrotal no período fisiológico esperado. Embora amplamente descrito em cães, sua ocorrência em gatos é considerada relativamente rara, o que gera lacunas significativas no conhecimento clínico e reprodutivo dessa espécie (Yates *et al.*, 2003; Little, 2011). Mesmo com menor prevalência, essa condição apresenta implicações importantes, incluindo infertilidade, risco aumentado de neoplasias testiculares e alterações hormonais e comportamentais (Karasu *et al.*, 2024).

Do ponto de vista fisiológico, a descida testicular ocorre em três fases principais: translocação abdominal, migração trans-inguinal e

migração inguino-escrotal. Esses processos são regulados por fatores anatômicos e hormonais, como o gubernáculo, a testosterona e o hormônio INSL3. Alterações genéticas, disfunções endócrinas ou influências ambientais podem interromper qualquer dessas etapas, resultando em testículos retidos em posição inguinal, subcutânea ou intra-abdominal (Karasu *et al.*, 2024). Essa falha na migração compromete a termorregulação necessária para a espermatogênese, favorecendo degeneração progressiva e perda de função testicular (Posastiuc *et al.*, 2024).

A prevalência em gatos, embora menor, é documentada em diferentes estudos. Yates *et al.* (2003) analisaram 3.806 gatos castrados e observaram 50 casos de criptorquidismo, destacando maior frequência unilateral e localização inguinal. Karasu *et al.* (2024), em uma análise de 1.622 animais submetidos à castração, relataram prevalência de 3,30% em gatos, em comparação com 8,91% em cães, com predomínio do lado esquerdo. Little (2011) também cita taxas que variam entre 1,3% e 3,8%, ressaltando que muitos proprietários desconhecem a condição até a cirurgia eletiva. Esses dados reforçam que, apesar de incomum, o criptorquidismo felino é clinicamente relevante e pode estar subdiagnosticado.

Os efeitos clínicos variam conforme o tipo de criptorquidismo. No unilateral, o testículo escrotal funcional pode manter parcialmente a fertilidade e o comportamento sexual, enquanto o testículo retido apresenta degeneração histológica e risco neoplásico. No bilateral, a infertilidade é quase sempre inevitável, embora características sexuais secundárias possam persistir devido à produção residual de testosterona (Villalobos-Gómez *et al.*, 2023). Alterações histopatológicas, como atrofia tubular, hialinização e hiperplasia de células de Sertoli, foram amplamente descritas em animais criptorquídicos (Posastiuc *et al.*, 2024).

O risco de neoplasias testiculares em testículos retidos é bem documentado. Em gatos, embora os casos sejam menos frequentes que em cães, seminomas e tumores de células de Sertoli são os mais relatados, frequentemente associados a testículos intra-abdominais (Villalobos-Gómez *et al.*, 2023). Além disso, a torção testicular

representa uma complicação potencialmente grave, podendo causar dor aguda, comprometimento vascular e necrose do tecido (Karasu *et al.*, 2024).

O diagnóstico clínico é baseado principalmente em exame físico e palpação escrotal e inguinal. Entretanto, em situações de testículos não palpáveis, a ultrassonografia abdominal é recomendada para localização precisa, enquanto a dosagem sérica do hormônio Anti-Mülleriano (AMH) vem sendo utilizada como ferramenta diagnóstica complementar, diferenciando gatos criptorquídicos de castrados ou intactos normais (Posastiuc *et al.*, 2024). Essa abordagem melhora a acurácia diagnóstica e reduz a necessidade de procedimentos exploratórios invasivos.

O tratamento indicado é a orquiectomia cirúrgica, cuja realização previne o desenvolvimento de neoplasias e impede a transmissão hereditária da condição. Villalobos-Gómez *et al.* (2023) demonstraram que a orquiectomia laparoscópica em gatos criptorquídicos intra-abdominais é uma técnica segura e eficaz, com menor morbidade e tempo de recuperação reduzido em comparação às técnicas convencionais. A exclusão de animais afetados e de sua descendência de programas reprodutivos é considerada fundamental para a prevenção do criptorquidismo em populações felinas (Karasu *et al.*, 2024).

Apesar dos avanços recentes, a literatura específica sobre criptorquidismo em felinos ainda é limitada. A subnotificação de casos e a extrapolação de dados de cães comprometem a formulação de protocolos diagnósticos e terapêuticos específicos para gatos (Little, 2011). Há necessidade de estudos epidemiológicos regionais, especialmente no Brasil, para identificar fatores de risco locais e aprimorar as estratégias de prevenção e manejo. A compreensão dessa condição é especialmente importante em áreas urbanas, onde o crescimento populacional de gatos domésticos torna o controle reprodutivo uma questão de saúde pública veterinária (Karasu *et al.*, 2024).

Diante desse panorama, este artigo tem como objetivo oferecer uma revisão crítica e atualizada sobre o criptorquidismo em felinos

domésticos, abordando epidemiologia, fisiopatologia, manifestações clínicas, métodos diagnósticos e opções terapêuticas. Busca-se contribuir para o aprimoramento da prática clínica veterinária e para o desenvolvimento de protocolos baseados em evidências que atendam às particularidades da espécie.

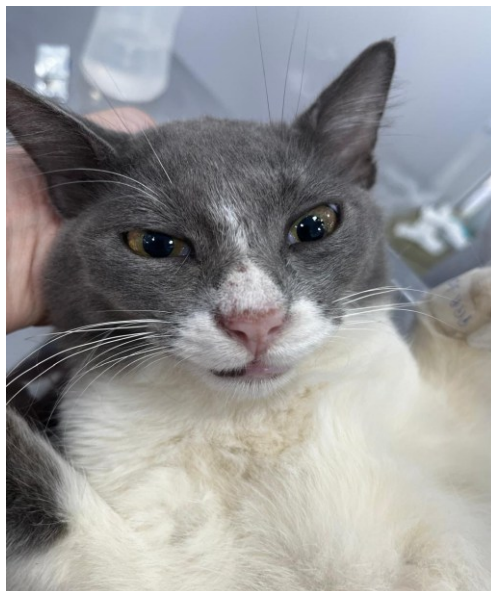
2. Relato do caso

Um felino macho, sem raça definida, com pelagem cinza e branco, sem idade e peso definido foi atendido pela Médica Veterinária Islla Raquel Medeiros da Silva na cidade de Piripiri, Piauí, foi levado para realização de orquiectomia, por sua tutora, sem o prévio conhecimento do criptorquidismo.

Dessa forma, foi realizada coleta de sangue para realização de exames pré-operatórios, sendo apto ao procedimento e agendada a cirurgia. Além disso, a Suspeita Clínica desse animal foi Orquiectomia eletiva. Por meio de exames complementares, no hemograma observou-se que o animal apresentou monocitopenia absoluta, hemácias normocíticas e normocrômicas, plaquetas morfológicamente normais e bem distribuídas.

No hemograma do dia da cirurgia apresentou anemia normocítica, normocrômica, neutrofilia e anisocitose e policromasia. Na bioquímica sérica apresentou 45,9 mg/dl de ureia, 1,4 mg/dl de Creatinina, 44,3 UI de TGP, 38 UI de FA, 6,3 g/dl de Proteína total e 2,2 g/dl de Albumina e 4,1 g/dl de Globulina. Obtendo um diagnóstico definitivo de Criptorquida unilateral.

FIGURAS 01 – Felino, macho, SRD



Fonte: Arquivo pessoal.

O procedimento cirúrgico foi precedido por um meticuloso protocolo pré-cirúrgico, que incluiu um jejum hídrico e alimentar de 8 horas, garantindo assim a segurança do paciente durante a anestesia. Para a medicação pré-anestésica (MPA), foram administrados Acepromazina (0,5 mg/kg, via intramuscular) e Midazolam (0,5 mg/kg, via intravenosa), promovendo um estado de calma e relaxamento. A indução anestésica foi realizada com Propofol (5 mg/kg, via intravenosa), um agente de rápida ação que assegurou uma transição suave para a anestesia.

A manutenção da anestesia foi feita com Isoflurano, utilizando um circuito semiaberto, permitindo um controle preciso da ventilação e da profundidade anestésica. A técnica cirúrgica escolhida foi estabelecida pelo diagnóstico do criptorquidismo intracavitário unilateral. O animal foi encaminhado para procedimento cirúrgico, passando por uma laparotomia exploratória para a remoção do testículo da cavidade abdominal. A sutura foi realizada com fio de nylon 3.0,

garantindo a integridade dos tecidos durante o processo de cicatrização.

O tratamento utilizado foi a criptorquiectomia e a orquiectomia. A implementação dessas técnicas visa mitigar distúrbios comportamentais, prevenir patologias do sistema reprodutor, auxiliar no controle populacional e promover benefícios físicos e fisiológicos aos felídeos, contribuindo para a redução e prevenção da perpetuação de anomalias reprodutivas na espécie. (MACPHAIL, 2015).

FIGURAS 02 – Pós-Operatório imediato.



Fonte: Arquivo pessoal.

Durante o pós-operatório foi recomendado à utilização de colar elisabetano para garantir a recuperação adequada. A retirada dos pontos foi programada para ocorrer 7 dias após a cirurgia, momento em que o animal já apresentava uma recuperação completa e satisfatória, evidenciando a eficácia do procedimento.

3. Resultado e discussão

O criptorquidismo é uma afecção que se caracteriza pela ausência de um ou de ambos os testículos no escroto, sendo comumente de origem hereditária e pouco relatado em felinos. Nesta espécie a afecção é geralmente unilateral direita tendo sua fertilidade comprometida e o tratamento de eleição consiste na criptorquidectomia e orquiectomia (Varela *et al.*, 2020).

Diversos estudos buscam esclarecer as causas genéticas da ectopia testicular em animais domésticos e em seres humanos. No entanto, ainda não há uma confirmação definitiva quanto à origem dessa condição. Assim, além das possíveis causas genéticas, também estão sendo investigadas influências ambientais e anatômicas como fatores determinantes da enfermidade (Borges *et al.*, 2014).

No presente caso relatado, o tutor solicitou a castração do animal. A castração de gatos é frequente na rotina clínica veterinária, principalmente pelo objetivo da cirurgia, que se trata de evitar a reprodução do animal garantindo o seu bem-estar. Com a baixa dos hormônios sexuais, os machos, especialmente os felinos, permanecem em suas residências diminuindo as chances de atropelamentos, brigas principalmente doenças que podem ser contraídas na rua (Rodrigues *et al.*, 2021).

Neste estudo, foi possível observar a ocorrência do criptorquidismo unilateral em felino, com resultado satisfatório, onde o exame físico e os exames complementares ajudaram no diagnóstico do paciente (Silva *et al.*, 2023). Foi realizado um exame ultrassonográfico, que serviu para o diagnóstico de criptorquidismo bilateral em um felino. O ultrassom acaba sendo um método eficiente, sendo um dos recursos sugeridos como auxílio no diagnóstico do criptorquidismo. Diante de pesquisas obteve-se a confirmação de que a ultrassonografia tem papel fundamental, pois testículos intracavitários não são passíveis de palpação.

As análises laboratoriais pré-operatórias desempenharam papel fundamental na determinação da estabilidade clínica do paciente, possibilitando a detecção de alterações hematológicas, como anemia

normocítica normocrômica e neutrofilia, que não comprometeram a realização do procedimento, mas indicaram a importância do monitoramento do quadro sistêmico. A manutenção de parâmetros bioquímicos dentro dos valores fisiológicos forneceu maior segurança para a anestesia e o ato cirúrgico (Fossum *et al.*, 2019).

O manejo anestésico empregado, aliado à técnica cirúrgica adequada, demonstrou-se eficaz na resolução da condição, resultando em recuperação satisfatória e sem intercorrências (Johnston *et al.*, 2001). O protocolo terapêutico instituído no pós-operatório, contemplando analgesia, antibioticoterapia e cuidados locais, garantiu a adequada cicatrização tecidual e o restabelecimento completo do paciente no período de 15 dias.

O tratamento para a resolução desta afecção é a criptorquidectomia abdominal, na qual é realizada a remoção do(os) testículo(os) localizado na cavidade abdominal e a orquiectomia na qual realiza-se a remoção do testículo descido pelo acesso a bolsa escrotal. O prognóstico do criptorquidismo em felino é amplamente positivo quando a condição é diagnosticada e tratada precocemente através da orquiectomia. A intervenção cirúrgica previne complicações graves, como neoplasias e torção testicular, construindo ara a saúde geral e o bem-estar do animal. A castração completa, além de eliminar os riscos associados aos testículos retidos, também impede a transmissão genética da condição, promovendo uma população canina mais saudável. Com cuidados veterinários adequados e manejo pós-operatório diligente, os felinos criptorquídicos podem desfrutar de uma vida longa e saudável (Coutinho *et al.*, 2020).

A prevenção do criptorquidismo em felinos envolve principalmente a seleção genética criteriosa, a conscientização dos criadores e a implementação de práticas reprodutivas responsáveis. Como o criptorquidismo é amplamente reconhecido como uma condição hereditária, a seleção genética desempenha um papel crucial na sua prevenção.

Criadores responsáveis devem identificar felinos criptorquidas e evitar a reprodução destes para reduzir a probabilidade de transmissão do gene responsável pela prole nas futuras gerações. Além disso,

criadores devem manter registros detalhados das linhagens e das condições de saúde dos felinos, facilitando a identificação de padrões hereditários e a implementação de estratégias de seleção mais eficazes. (Varela *et al.*, 2020).

A conscientização sobre o criptorquidismo e suas implicações é igualmente importante. Médicos veterinários e criadores devem educar os proprietários de felino sobre a importância da castração de animais criptorquídicos, não apenas para prevenir complicações de saúde, mas também para evitar a disseminação da condição genética.

4. Considerações finais

O caso relatado evidencia a relevância do exame físico criterioso e da investigação clínica pré-operatória em procedimentos de rotina, como a orquiectomia eletiva. A identificação do criptorquidismo unilateral somente durante o processo de avaliação clínica ressalta a necessidade de atenção detalhada por parte do médico-veterinário, visto que esta afecção, além de influenciar a conduta cirúrgica, está associada a riscos importantes, como infertilidade, alterações comportamentais e predisposição ao desenvolvimento de neoplasias testiculares.

Assim, este relato reforça a importância do diagnóstico precoce e da intervenção cirúrgica em casos de criptorquidismo em felinos, bem como a necessidade da realização de exames complementares prévios a qualquer procedimento, ainda que eletivo. Conclui-se que a conduta adotada foi adequada e determinante para o prognóstico favorável, destacando a orquiectomia como tratamento definitivo e seguro para animais acometidos pela afecção.

Referências bibliográficas

BORGES, T. B. et al. Criptorquidismo em gato: relato de dois casos. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 10, n. 19, p. 686-690, 2014.

COUTINHO, A.; CORREIA, M. A. A. Criptorquidismo abdominal unilateral em gato: relato de caso. **Revista Científica Anclivepa**, São Paulo, 2020.

FERREIRA, A. M. R. et al. Criptorquidismo em cães: revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 15, n. 28, p. 1-12, 2017.

FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019.

JERICÓ, M. M.; ANDRADE NETO, J. P.; KOGIKA, M. M. **Tratado de medicina interna de cães e gatos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2015.

KARASU, A. et al. Evaluation of cryptorchidism in cats and dogs. **Turkish Journal of Veterinary Research**, v. 8, n. 1, p. 81-87, 2024. DOI: <https://doi.org/10.47748/tjvr.1440967>.

LITTLE, S. Feline reproduction: Problems and clinical challenges. **Journal of Feline Medicine & Surgery**, v. 13, n. 7, p. 508-515, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2011.05.008>.

MACPHAIL, C.M. Cirurgia dos Sistemas Reprodutivo e Genital. In: FOSSUM, T.W. Cirurgia de pequenos animais, 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2015. p.780-855.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina interna de pequenos animais**. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2020.

POSASTIUC, F. P. et al. Anti-Müllerian hormone in feline cryptorchidism: serum levels study. **Journal of Feline Medicine & Surgery**, 2024

RODRIGUES, J. D. M. et al. Imperícia no diagnóstico de criptorquidismo bilateral em felino. **Ciência Animal**, v. 31, n. 1, p. 135-140, 2021.

SILVA, A. da; GABARDO, D. de S.; SÁ, L. S. Criptorquidismo bilateral em felino: relato de caso. **Pubvet**, v. 17, n. 9, e1452, p. 1-7, 2023.

SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2007.

VARELA, L. M. et al. Criptorquidismo unilateral em gato: relato de caso. In: ANAIS XII SIMPAC, 2020, Viçosa. **Revista Científica Univiçosa**, Viçosa, v. 12, n. 1, p. 134, jan./dez. 2020.

VILLALOBOS-GÓMEZ, J. et al. A retrospective study of laparoscopic cryptorchidectomy in 19 cryptorchid cats with intra-abdominal testes. **Animals**, v. 13, n. 1, art. 181, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani13010181>.

YATES, D. et al. Incidence of cryptorchidism in dogs and cats. **Veterinary Record**, v. 152, n. 16, p. 502-504, 2003. DOI:<https://doi.org/10.1136/vr.152.16.502>.

CAPÍTULO 5

PARTICIPAÇÃO DA PECUÁRIA BRASILEIRA NA EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA E ESTRATÉGIAS PARA ADEQUA- ÇÃO AMBIENTAL

BRAZILIAN LIVESTOCK'S PARTICIPATION IN GREENHOUSE GAS EMISSIONS AND STRATEGIES FOR ENVIRONMENTAL ADAPTATION

Raphael de Castro Mourão

Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Campus Sertão
Sertão - RS

<https://orcid.org/0009-0003-8082-7832>

E-mail: raphaelcmourao@yahoo.com.br

Eliezer José Pegoraro

Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Campus Ibirubá
Ibirubá - RS

E-mail: eliezer.pegoraro@ibiruba.ifrs.edu.br

Carlos Bondan

Universidade de Passo Fundo - UPF

Passo Fundo - RS

<https://orcid.org/0000-0002-4827-2609>

E-mail: cbondan@upf.br

RESUMO

A pecuária brasileira vem passando por mudanças consideráveis nos últimos anos, em busca de melhores resultados operacionais, que permitam o aumento da produtividade, da rentabilidade e que possibilitem resolver questões ambientais relevantes. O objetivo desta revisão é elucidar a influência da atividade na emissão dos gases de efeito estufa (GEE), compreender os mecanismos responsáveis pela produção e emissão destes gases e explorar as alternativas de

mitigação e neutralização destes potenciais poluentes. No Brasil predominam os sistemas de produção em pastagens, importantes componentes no balanço de GEE, podendo contribuir com o sequestro de carbono, desde que bem manejadas. A redução da emissão de metano pode ser alcançada com a intensificação dos sistemas, sobretudo com a produção de volumosos de qualidade e a melhoria dos índices produtivos. Os sistemas integrados permitem a fixação da matéria orgânica no solo, o sequestro do carbono emitido pelos animais para a produção vegetal e a redução da emissão atmosférica dos GEE.

Palavras-chave: Metano; Mitigação; Sistemas Integrados; Sustentabilidade.

ABSTRACT

Brazilian livestock has undergone considerable changes in recent years, seeking better operational results that allow for increased productivity and rentability, and enable the resolution of important environmental issues. The objective of this review is elucidate the activity's influence on greenhouse gas (GHG) emissions, understand the mechanisms responsible for the production and emission of these gases, and explore alternatives for mitigating and neutralizing these potential pollutants. Pasture-based production systems predominate in Brazil, an important component of the GHG balance and potentially contributing to carbon sequestration when properly managed. Reducing methane emissions can be achieved by intensifying these systems, particularly through the production of quality forage and improving production rates. Integrated systems allow for the fixation of organic matter in the soil, the sequestration of carbon emitted by animals for crop production, and the reduction of atmospheric GHG emissions.

Keywords: Methane; Mitigation; Integrated Systems; Sustainability.

1. INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira vem passando por mudanças consideráveis nos últimos anos, pressionada pela elevação do preço da terra, pela competição com outras culturas de maior rentabilidade e por questões ambientais. Neste contexto, é preciso que ela se torne cada vez mais competitiva, sob o aspecto econômico, social e ambiental. Algumas estratégias conhecidas estão disponíveis e são cada vez mais adotadas no intuito de se elevar a produtividade e, consequentemente, a rentabilidade da pecuária brasileira.

Neste contexto, a pecuária brasileira vem sendo rotulada mundialmente como uma das principais responsáveis pelas emissões dos Gases de Efeito Estufa (GEE), em virtude da sua baixa produtividade por área, resultando em um número demasiado de animais, abatidos tardiamente e responsáveis por grande produção de metano entérico durante o seu ciclo de produção. Os principais GEE produzidos pela atividade agropecuária são: metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2) e óxido nitroso (NO_2). Entre eles, o metano apresenta elevado potencial de aquecimento global, além do elevado tempo de vida na atmosfera.

Busca-se atualmente tecnologias capazes de elevar a competitividade da pecuária nacional, além de auxiliar na neutralização dos resíduos e na minimização dos impactos ambientais causados e gerados pela atividade. Diante deste cenário, pesquisas envolvendo a eficiência dos sistemas de produção são cada vez mais realizadas no país, incluindo os sistemas integrados, que conciliam distintos componentes na mesma unidade produtiva e proporcionam benefícios ao produtor, ao consumidor e à sociedade (MOURÃO *et al.*, 2025). Estes sistemas possibilitam o melhor uso da terra e proporcionam benefícios ambientais a partir da ciclagem de nutrientes e redução da emissão de GEE.

O objetivo desta revisão é elucidar a influência da atividade pecuária brasileira na emissão dos gases de efeito estufa (GEE), compreender os mecanismos responsáveis pela produção e emissão destes gases e explorar as alternativas de mitigação e neutralização

destes potenciais poluentes, auxiliando assim no desenvolvimento sustentável da atividade.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Ciclo do Carbono na atmosfera e os Gases de Efeito Estufa (GEE)

O carbono (C) é o elemento essencial para a vida, a base da estrutura química das biomoléculas gira em torno dele e está presente em todas as moléculas orgânicas do planeta (MAYER, 2012). O seu ciclo na natureza pode ser dividido em duas categorias: ciclo geológico, de escala de tempo longa e físico/biológico, com operações de escala curta de tempo. Entre as relações de emissão e fixação de carbono na atmosfera, o ponto de desequilíbrio é representado pelas atividades industriais de queima de combustíveis fósseis e pela agropecuária que, apesar de representar apenas uma pequena quantidade de todo o carbono presente na atmosfera, a médio e longo prazo causa impactos ambientais à natureza, tais como o efeito estufa (FAO, 2006).

O ciclo geológico do carbono envolve os reservatórios terrestres, o carbonato das rochas e o carbono orgânico fóssil, além do reservatório representado pelos sedimentos marinhos (PRENTICE *et al.*, 2001). O carbono orgânico fóssil tem origem biológica, sendo formado pelo processo natural de mineralização dos materiais orgânicos, em condições específicas de temperatura e pressão. Deste processo originam os combustíveis fósseis como o petróleo, gás natural e carvão mineral e a queima dos mesmos representa a liberação para a atmosfera do carbono anteriormente estocado.

O carbonato das rochas é formado pela transformação do sedimento marinho em íons carbonato. Sua associação com outros materiais resulta na formação das rochas carbonatadas, de origem marinha. O carbono contido nestas rochas pode ser liberado para a atmosfera através dos processos de intemperismo. Os sedimentos marinhos são resultantes da precipitação e do acúmulo de carbono de origem orgânica ou inorgânica no fundo dos oceanos. Eventualmente,

o carbono contido nos reservatórios geológicos terrestres pode ser emitido para a atmosfera através dos processos de vulcanismo. Porém, segundo PRENTICE *et al.* (2001), estes fenômenos são muito pouco frequentes.

No ciclo biológico do carbono, a principal fonte é o CO₂ atmosférico. As plantas e demais fotossintetizantes são responsáveis pela absorção do carbono presente no ar. O carbono absorvido pode ser utilizado para a respiração autotrófica, sendo novamente transformado em CO₂ e liberado para a atmosfera, ou pode ser incorporado aos tecidos vegetais, sendo utilizado pelos organismos para seu crescimento (PRENTICE *et al.*, 2001). Estes tecidos vegetais incorporados servem de base para os demais seres vivos. Eles podem ser consumidos, representando a transferência do carbono através do ecossistema. O carbono absorvido é liberado para a atmosfera através de seu metabolismo.

Os seres vivos geram continuamente detritos, através da eliminação de excrementos e resíduos ou por meio da decomposição dos indivíduos mortos. Os detritívoros são responsáveis pela modificação do carbono presente nos detritos, incorporando este ao solo sob a forma de carbono orgânico degradável. Uma parcela deste carbono será ciclado neste próprio microambiente, sendo consumido e liberado através da respiração heterotrófica, enquanto outra parcela permanecerá no solo sob forma inerte (PRENTICE *et al.*, 2001).

O fogo desempenha papel importante no ciclo do carbono, uma vez que representa fonte imediata de liberação para a atmosfera do carbono fixado de maneira biológica, por meio da respiração e da decomposição. Tanto pelas queimadas de florestas, naturais ou antrópicas, quanto pela oxidação do carbono no solo, o fogo é capaz de afetar todas as etapas da ciclagem do carbono na terra, e representa um agente importante de oxidação (PALERMO, 2011).

As adições de carbono para a atmosfera são estimadas entre 4,5 e 6,5 bilhões de ton./ano. Deste montante, destacam-se a queima de combustíveis fósseis e as mudanças no uso da terra, que destroem a matéria orgânica do solo. A respiração dos animais representa apenas pequena parte da liberação de carbono relacionada à produção

animal, sendo que outros canais de emissão merecem maior destaque, entre eles: queima de combustíveis fósseis para produção de fertilizantes minerais; liberação de metano da decomposição de fertilizantes naturais; uso da terra para produção de alimentos e no cultivo de pastagens; degradação da terra; uso de combustíveis fósseis na produção de alimentos para animais, na produção e no transporte de alimentos (FAO, 2006).

2.2. Emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) e a pecuária

Na tabela 1 encontram-se os principais gases de efeito estufa (GEE), suas fontes antrópicas, o tempo médio de vida na atmosfera, sua taxa de aumento anual e a contribuição real de cada um deles para o aumento do efeito estufa no planeta (CHIZZOTTI *et al.*, 2011). O aumento da concentração desses gases provoca o aquecimento da superfície terrestre e destruição da camada de ozônio na estratosfera (PRIMAVESI *et al.*, 2004).

Tabela 1. Gases atmosféricos, fontes e contribuição para o efeito estufa

	Gás Carbônico (CO ₂)	Metano (CH ₄)	Óxido Nitroso (N ₂ O)	Clorofluorcarbonetos (CFCs)
Principal fonte antrópica	Combustíveis fósseis e desmatamento	Pecuária, arroz inundado, combustíveis fósseis e queimadas	Fertilizantes e conversão do uso da terra	Refrigeradores, aerossóis e processos industriais
Tempo de vida na atmosfera	50-200 anos	10 anos	150 anos	60-100 anos
Taxa anual de aumento	0,5%	0,9%	0,3%	4,0%

Contribuição o relativa ao efeito estufa	60%	15%	5%	12%
---	-----	-----	----	-----

Fonte: Adaptado de CHIZZOTTI *et al.* (2011)

Os países mais desenvolvidos têm sido apontados como os principais responsáveis pela situação atual da atmosfera do planeta (PRIMAVESI *et al.*, 2004). No entanto, as estimativas realizadas nos países em desenvolvimento, principalmente os localizados em região tropical, também os classificam como importantes emissores de gases de efeito estufa, uma vez que as condições climáticas dessa região aumentam em muito o potencial de emissão de gases como o CH₄, em virtude do seu potencial radioativo (COTTON & PIELKE, 1995).

Entre os conhecidos Gases de Efeito Estufa, a agropecuária contribui de forma significativa com a emissão de três deles: metano (CH₄), dióxido de carbono (CO₂) e óxido nitroso (NO₂). O metano apresenta potencial de aquecimento global 25 vezes maior que o CO₂ e tempo de vida na atmosfera de 9 a 15 anos, sendo sua taxa de crescimento anual de 7,0% (IPCC, 2006). De acordo com resultados preliminares do Segundo Inventário Nacional de Emissões de GEE (MCT, 2009), no ano de 2007, a agropecuária foi responsável por 22% do total das emissões de metano no Brasil.

Entretanto, segundo MACHADO *et al.* (2011), a mídia tem rotulado os bovinos como grandes vilões das mudanças climáticas, sendo que, na maioria das vezes, essas críticas não apresentam fundamentação técnico-científica. Esta exploração equivocada sobre o assunto pode se tornar pretexto para a criação de barreiras não tarifárias à exportação de produtos pecuários brasileiros, importantes geradores de divisas para o país.

A produção de metano resulta da fermentação anaeróbica da matéria orgânica em ambientes alagados, campos de arroz cultivados por irrigação de inundação, fermentação entérica, tratamento anaeróbico de resíduos animais e queima de biomassa. Resultados de pesquisas indicam que o metano derivado da fermentação entérica de

ruminantes representa entre 22% (MCT, 2004) e 25% (WUEBBLES & HAYHOE, 2002) das emissões antropogênicas globais desse gás. Segundo PRIMAVESI (2007), o total de metano produzido pelos bovinos no Brasil, representa em torno de 2% do metano produzido pelas atividades humanas, e 10% do metano ruminal global.

A redução da emissão de metano pela pecuária brasileira está na maior parte dos casos associada a um aumento na eficiência produtiva, sendo assim, na prática, a redução na emissão de GEE se torna viável se acompanhada de melhorias na eficiência econômica da produção. O aumento na eficiência produtiva de bovinos permitirá o atendimento da demanda global por carne minimizando o impacto ambiental da atividade. Assim, há necessidade de aumento da produção de carne por unidade de área (MARTHA Jr. *et al.*, 2006).

A produção de alimentos sustentáveis poderá ser alcançada através da utilização de sistemas e práticas que permitam o uso eficiente dos recursos disponíveis e reduzam o impacto ambiental por unidade de alimento produzido. Além disso, a crescente competição por terras força os tradicionais sistemas de produção a buscarem novas alternativas para aumentar a economicidade dos sistemas e desafia a pecuária de corte a produzir de forma mais eficiente.

2.3. Metabolismo ruminal e produção de metano

A degradação ruminal de carboidratos estruturais produz grande quantidade de compostos orgânicos, entre eles os Ácidos Graxos de Cadeia Curta (AGCC), além de outras substâncias em menor quantidade, tais como: metano, dióxido de carbono, lactato e álcool (BERGMAN, 1990). Variações nas proporções individuais dos principais AGCC são citadas por COELHO da SILVA & LEÃO (1979) como sendo: acetato 54 a 74%; propionato 16 a 27 e butirato 6 a 15% do total de AGCC produzidos no rúmen. Segundo BERGMAN (1990), a relação normal de acetato, propionato e butirato sintetizados no rúmen varia de 75:15:10 a 40:40:20.

A produção de metano é importante para o funcionamento do rúmen, pois ao ser produzido, este elemento auxilia a drenar o excesso de hidrogênio, a partir da redução do dióxido de carbono disponível (JOHNSON & JOHNSON, 1995). No entanto, segundo RUSSELL (2002), a sua produção resulta em perda energética, que pode representar até 12% da energia bruta do alimento. Nas rotas metabólicas de produção de acetato e butirato o dióxido de carbono (CO₂), que representa perda energética no rumen, é liberado durante a transição do piruvato, o que não ocorre na síntese do propionato (CHURCH, 1993).

Segundo NAGARAJA *et al.* (1997), existem vários substratos utilizados pelas bactérias metanogênicas para síntese de metano no rúmen. No entanto, o acetato se destaca em condições normais em função da sua grande participação como produto da fermentação ruminal. Neste caso, o mesmo colabora com a metanogênese como precursor direto, mas principalmente durante a sua síntese, a partir do piruvato, com a liberação de CO₂.

As bactérias metanogênicas são sensíveis às mudanças na dieta, que influenciam diretamente na proporção de AGCC produzidos no rúmen e, conseqüentemente na síntese de metano. Segundo NUSSIO *et al.* (2011), fatores como aumento na taxa de passagem da digesta, na taxa de fermentação, decréscimo na ruminação ou no pH do rúmen reduzem a quantidade de H⁺ disponível para formação de metano. Segundo estes autores, CO₂ e H⁺ são subprodutos da conversão de glicose em acetato e butirato e, por este motivo, existe uma relação inversa entre a produção de propionato e metano (CH₄).

As proporções entre alimentos volumosos e concentrados é um fator importante na relação dos AGCC produzidos no rúmen e, conseqüentemente, na quantidade de metano resultante desta fermentação, já que dietas com maior proporção de concentrado tende a elevar o propionato, enquanto a fibra na dieta está associada ao acetato (CHURCH, 1993). Neste sentido, a maximização da fermentação ruminal em virtude da qualidade nutricional das dietas reduz a emissão de metano e aumenta a eficiência alimentar dos ruminantes.

2.4. Intensificação da pecuária como estratégia de mitigação de metano

Como qualquer outra atividade humana, a prática da pecuária causa impactos ao meio ambiente, contribuindo com a degradação dos sistemas naturais, principalmente devido à forma de criação e aos processos de produção (PALERMO, 2011). Entre estes principais impactos, destacam-se a depleção e poluição da água, a perda da biodiversidade e a contribuição para intensificação das mudanças climáticas globais (STEINFELD *et al.* 2006).

No caso brasileiro, potencializam-se ainda mais estes impactos negativos da atividade pecuária, uma vez que a opção pela criação extensiva, em pastagens, é a predominante. Segundo LIMA (2002), a maior parte das emissões de metano de origem entérica no Brasil é proveniente de bovinos criados extensivamente em pastagens que, em grande proporção, encontram-se degradadas. Esse cenário gera ineficiência ao processo produtivo e ocasiona maiores emissões de metano por unidade de produto de origem animal produzido (GUIMARÃES JR. *et al.*, 2010).

A degradação de pastagens é o processo evolutivo de perda de vigor, de produtividade, da capacidade de recuperação natural das pastagens para sustentar, economicamente, os níveis de produção e de qualidade exigida pelos animais, assim como o de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e invasoras, culminando com a degradação avançada dos recursos naturais, devido ao manejo inadequado (MACEDO, 2001). A diminuição na fertilidade do solo e o superpastejo são considerados os principais fatores que iniciam o processo de degradação (MARTHA JR. *et al.*, 2007).

Entretanto, as pastagens também possuem potencial para remoção de metano da atmosfera. SAGGAR *et al.* (2007) mensuraram o fluxo de emissão de GEE durante dois anos em pastagens neozelandesas e concluíram que as pastagens funcionaram como um dreno para o metano, com remoção anual de $0,64 \pm 0,14$ Kg/ha de C na

forma de CH₄. Ganhos líquidos anuais de carbono da ordem de 200 a 750 kg/ha já foram reportados (CERRI, 1989; FEIGL *et al.*, 1995). Este maior teor de matéria orgânica resulta em maior taxa de infiltração e armazenamento de água no solo e, conseqüentemente, menor perda por escoamento superficial e por erosão. O aumento no teor de matéria orgânica do solo ainda equivale à captura de CO₂ da atmosfera e a sua estocagem no solo, mecanismo importante para mitigar o aquecimento global.

De acordo com o relatório da FAO (2006), as pastagens representam a segunda maior fonte potencial global de sequestro de carbono (C), com capacidade de drenar da atmosfera 1,7 bilhão de toneladas por ano, atrás somente das florestas, com capacidade estimada de 2 bilhões de t de C por ano. O uso de práticas de manejo adequadas em pastagens possibilita o acúmulo de C no solo a uma taxa de 0,3 t de C/ha/ano (IPCC, 2006), o que equivale a 1,1 t de CO₂/ha/ano. Esse valor seria suficiente para anular 80% da emissão anual de metano de um bovino de corte adulto, estimada em 57 kg (IPCC, 2006), equivalente a 1,42 t de CO₂ (MACHADO *et al.*, 2011).

Portanto, pastagens produtivas e manejadas adequadamente, além de propiciarem condições favoráveis para aumentos significativos no desempenho animal e índices zootécnicos, proporcionando maior rentabilidade ao sistema de produção, também podem absorver grande parte do carbono emitido pela atividade pecuária, tornando-se componente importante no balanço de GEE (GUIMARÃES JR. *et al.*, 2010).

BEAUCHEMIN *et al.* (2008) avaliaram diversas estratégias de redução na emissão de GEE na produção de bovinos nos EUA, durante todo o ciclo de vida dos animais. Os autores notaram redução de 8% na emissão de GEE em função do aumento da eficiência na fase de cria e apenas de 2% em detrimento de estratégias nutricionais durante o confinamento, pois este período representa pequena parcela da vida do animal. Quando o uso da terra foi modificado, alternando-se área de lavoura com pastagens, o sequestro de carbono no solo foi aumentado e o sistema de produção bovina deixou de ser um emissor de GEE para

se tornar um dreno de GEE, demonstrando a importância da avaliação do potencial de sequestro de C pelo sistema radicular.

Conforme estimativas realizadas por BARIONI *et al.* (2007), o aumento da taxa de natalidade de 55 para 68%, a redução na idade de abate de 36 para 28 meses e a redução na mortalidade até 1 ano de 7 para 4,5%, permitiria que em 2025 a emissão de metano em relação à equivalente carcaça produzida fosse reduzida em 18%. Isso seria possível mesmo com o aumento estimado em 25,4% na produção de carne. Desta forma, toda ação que melhore a eficiência do sistema de produção reduz a emissão de metano, uma vez que a produção será maior em relação aos recursos utilizados (GUIMARÃES *et al.*, 2010).

CHIZZOTTI *et al.* (2011) abateram bovinos aos 44, 30, 26, 20 e 14 meses, adotando diferentes estratégias alimentares. Ao se reduzir a idade de abate de 44 para 30 meses os autores observaram redução no consumo de matéria seca total, de 6.258 kg para 4.832 kg. Com isso, a redução na produção de metano total foi de 23%. Para os animais que foram abatidos aos 20 meses, a emissão de metano foi reduzida em 53%, e em 68% no caso de animais abatidos aos 14 meses. Entretanto, as emissões de GEE oriundos dos alimentos e do transporte e arraçãoamento não foram consideradas. Neste sentido, foi concluído que o aumento do desempenho reduziu as emissões por unidade de ganho de peso.

MARTHA JR. (2009) afirmou que, quanto mais produtivo o animal menor a emissão de metano por unidade de ganho de peso vivo (GPV). Segundo o autor, para um animal com ganho de peso anual de 73 kg (200g/cab./dia) projeta-se emissão anual de metano (CH₄) de cerca de 60 kg, equivalente a 0,83 kg de CH₄/kg por GPV. Aumentando o ganho de peso deste animal para 164 kg/cab./ano (450g/cab./dia), a emissão anual de metano aumentaria para 73 kg/animal, porém, a emissão de CH₄/kg por GPV diminui em cerca de 50%, para 0,45 kg de CH₄/kg por GPV.

Segundo MARTHA JR. *et al.* (2006), deve ser dada especial importância à qualidade da forragem quando se busca eficiência na produção animal e redução da emissão de metano. Melhorias no sistema de produção, em todas as suas fases, representam

oportunidades de aumento da produção pecuária com manutenção ou redução das emissões de metano entérico (MARTHA JR., 2009).

De acordo com BEAUCHEMIN *et al.* (2007), a utilização de modificadores da fermentação ruminal estão sendo cada vez mais empregados no intuito de contornar essa perda de energia, além de reduzir a emissão de gás metano na atmosfera. Assim, é possível reduzir a produção desse gás pela modificação da fermentação ruminal, por meio de alterações no tipo e quantidade do volumoso, dos carboidratos suplementados, lipídios, manipulação da microbiota ruminal com aditivos, além da relação volumoso: concentrado.

POSSENTI *et al.* (2008) adicionaram *Leucaena leucocephala* em associação ao feno de capim *Cynodon dactylon* cv. coast-cross na dieta de bovinos mestiços e verificaram que dietas com 50% de leucena e 50% de gramínea apresentaram melhor padrão de fermentação no rúmen de bovinos. A produção de ácido propiônico aumentou e a emissão de metano reduziu em 12,3% com o fornecimento dessa dieta.

Entre os aditivos alimentares que contribuem para a mitigação da emissão de metano, os ácidos graxos poli-insaturados, lipídios, tanino e a monensina são potenciais manipuladores da fermentação ruminal (PINEDA *et al.*, 2013). Segundo os autores, o extrato de própolis em dietas com menor relação volumoso: concentrado também contribui para a redução do metano entérico.

2.5. Sistemas Integrados de Produção como estratégia para reduzir a emissão de metano atmosférico

Os sistemas integrados têm por objetivo maximizar a utilização dos ciclos biológicos de plantas e animais, com seus respectivos resíduos, assim como efeitos residuais de corretivos e fertilizantes. Visa ainda minimizar a utilização de agroquímicos, com aumento da eficiência no uso de máquinas, equipamentos e mão de obra, gerar emprego, renda, melhorar condições sociais do meio rural, redução dos riscos climáticos, mercadológicos e de impactos ao meio ambiente.

ESTEVES *et al.* (2010), avaliaram o sistema de integração lavoura-pecuária como estratégia para reduzir as emissões

atmosféricas de metano de origem entérica e verificaram que, as áreas de pastagens reformadas, em virtude da rotação com a agricultura, proporcionaram o aumento na produção de carne, que por sua vez resultou no aumento da emissão de metano total, mas, por quilograma de carne produzida o aumento foi menor, indicando que a intensificação de sistemas de produção de carne pode diminuir a produção de metano por quilo de carne produzida. Os animais que obtiveram maior média de ganho de peso vivo diário produziram menor quantidade de metano.

De acordo com MARTINS (2014), a degradação das pastagens é um problema comum no Cerrado brasileiro e a conservação da matéria orgânica do solo é essencial para preservar o ecossistema, em especial no que se refere à estrutura do solo, ciclagem de nutrientes e balanço hídrico. Segundo o autor, o Sistema Silvipastoril é uma opção de gestão promissora para resolver os problemas de degradação do solo e desmatamento e aumentar a sustentabilidade ambiental, econômica e social.

A integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) é a produção sustentável de grãos, produtos de origem animal e florestal, realizada na mesma área, em plantio consorciado, em sucessão ou rotacionado, buscando efeitos sinérgicos e potencializadores entre os componentes do agroecossistema (KICHEL *et al.*, 2011). Segundo VILELA *et al.* (2012), o interesse nesse modelo de exploração apoia-se nos benefícios que podem ser auferidos pelo sinergismo entre os diferentes componentes do sistema, tais como: melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo; quebra de ciclo de doenças, redução de insetos-pragas e de plantas daninhas; potencial redução de riscos econômicos pela diversificação de atividades; redução do custo na recuperação/renovação de pastagens em processo de degradação; aumento na matéria orgânica do solo, determinando maior taxa de infiltração e armazenamento de água no solo e, conseqüentemente, menor perda por escoamento superficial; sequestro de carbono e mitigação das emissões de gases de efeito estufa.

Segundo KICHEL *et al.* (2011), os sistemas de iLPF são eficazes para o sequestro de carbono. Esse benefício decorre da manutenção da matéria orgânica no solo e da sobreposição de uma camada fixadora

acima do solo, que são as árvores. Além disso, pela melhoria da qualidade do solo e demais fatores citados acima, podem-se obter ganhos em produtividade, reduzindo a emissão de metano por quilos de carne produzida (kg de CH₄/ kg de carne produzida).

O Protocolo de Quioto, estabelecido em 1997, considera o sequestro de carbono pelas florestas, como uma das alternativas de compensação das emissões de GEE dos países industrializados (YU, 2002). Neste sentido, o Brasil poderá assumir uma posição privilegiada em relação aos países que buscam reverter o processo de mudanças climáticas globais, tanto do ponto de vista das reduções de emissões atmosféricas quanto do sequestro de carbono, uma vez que poucos países possuem condições climáticas e tecnológicas apropriadas para a produção florestal como o Brasil (ROCHA, 2002).

Estudos com diversas variações de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta demonstraram que o componente florestal propicia inúmeros benefícios que refletem em melhoria na eficiência de uso da terra (CARVALHO *et al.*, 2001; MACEDO, 2009). Sistemas pastoris com 250 a 350 árvores de eucalipto/ha, planejados para corte das árvores aos oito a doze anos de idade, são capazes de produzir 25 m³/ha/ano de madeira (OFUGI *et al.*, 2008), o que corresponde a um sequestro anual de cerca de 5 t/ha de C ou 18 t/ha de CO₂, o que equivale à neutralização da emissão de GEE de cerca de 12 bovinos adultos.

De acordo com BALBINO *et al.* (2011), os benefícios da iLPF podem ser de ordem tecnológica, ambiental e socioeconômica. Dentre os principais efeitos benéficos da iLPF destaca-se a melhoria dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo, devido ao aumento da matéria orgânica. Neste ponto, merece atenção a oportunidade de mitigação da emissão de metano utilizando os sistemas de iLPF. Segundo os autores, estudos apontam que o sistema plantio direto e a iLPF intensificam o uso da terra, diversificam a produção e contribuem para a redução dos GEE por unidade de produto agropecuário.

Do ponto de vista pecuário, a associação de árvores e cultivos anuais, proporciona melhoria no conforto térmico, influenciando positivamente o desempenho animal, decorrente da presença de

árvores adequadamente dispostas em áreas de pastagens. A arborização de pastagens, potencialmente, também proporciona agregação de renda, produtos ambientalmente adequados que melhoram a oportunidade da carne produzida a pasto e diversificação da paisagem (VILELA *et al.*, 2012). Benefícios relacionados à qualidade da forrageira produzida também são citados em estudos com a integração lavoura-pecuária-floresta (MARTHA JR. *et al.*, 2006; VILELA *et al.*, 2011).

Com relação às emissões de gases de efeito estufa pelo efetivo rebanho bovino brasileiro, verifica-se grande potencial para a expansão da produção de carne bovina no país sem aumento proporcional nas emissões. Há, na verdade, oportunidade para se aumentar a produção de carne bovina mantendo-se estáveis os níveis atuais de emissão de metano (VILELA *et al.*, 2012). Esta condição ocorre pela melhoria do desempenho produtivo e reprodutivo dos animais, que determina menor emissão por unidade de produto, quando tecnologias e sistemas de produção mais eficientes para produção animal são adotados (MARTHA Jr. *et al.*, 2006). BARIONI *et al.* (2010) verificaram ser possível reduzir as emissões de metano por unidade de GPV em aproximadamente 40% quando a engorda de bovinos é feita na integração lavoura-pecuária em detrimento das pastagens de baixa produtividade.

Em outra vertente, os sistemas de iLPF reduzem a pressão por abertura de novas áreas, devido aos ganhos em produtividade obtidos. Para empreender uma pecuária de corte de forma sustentável, a recuperação das pastagens, em algum momento, torna-se inevitável. Segundo VILELA *et al.* (2012), a iLPF é alternativa para reverter a degradação de pastagens, melhorando a qualidade do solo e o seu teor de matéria orgânica, o que quase sempre resulta em aumento de produtividade, melhorando o desempenho bioeconômico.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da causa principal do acúmulo de gases de efeito estufa ao longo do último século seja a queima de combustíveis fósseis, esforços devem ser realizados por todos os sistemas produtivos geradores destes poluentes, incluindo a pecuária, visando reduzir este processo de degradação ambiental.

Em virtude do grande potencial de sequestro de carbono da atmosfera, as pastagens caracterizam-se como importante componente no balanço de GEE. O Brasil, com predominância de sistemas de produção de pecuária de corte a pasto tem grandes oportunidades no que tange à redução da emissão de GEE.

A melhoria dos índices produtivos, obtidos a partir da intensificação da pecuária e adequação de práticas de manejo, além de proporcionarem melhores resultados econômicos, são estratégias importantes para a consolidação do Brasil como produtor de alimentos, respeitando as demandas ambientais.

Redução da emissão de metano entérico pelos ruminantes no Brasil pode ser alcançada com a intensificação dos sistemas de produção, sobretudo com a produção de volumosos de qualidade e a melhoria dos índices produtivos.

Os sistemas integrados permitem, entre outros benefícios, a fixação da matéria orgânica no solo, o sequestro do carbono emitido pelos animais para a produção vegetal e a redução da emissão atmosférica dos gases de efeito estufa (GEE). Estes sistemas podem ser um meio de transformação da pecuária, proporcionando a capitalização do pecuarista, permitindo que sejam alcançados índices produtivos superiores na produção animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. de O.; STONE, L. F.; (Ed.): *Marco referencial em integração lavoura-pecuária-floresta*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. 90 p.

BARIONI, L. G.; *et al.* Abaseline projection of methane emissions by the Brazilian beef sector: preliminary results. In: GREENHOUSE GASES AND ANIMAL AGRICULTURE CONFERENCE, 2007, Christchurch, New Zealand. *Proceedings...* Christchurch, 2007.

BARIONI, L. G.; MARTHA JR., G. B.; SAINZ, R. D. *Emissões do setor da pecuária*. In: GOUVELLO, C. Estudo de baixo carbono para o Brasil. Brasília: Banco Mundial, 2010. (Tema D, Relatório Técnico).

BEAUCHEMIN, K. A.; *et al.* Nutritional management for enteric methane abatement: a review. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, v. 48, p. 21–27, 2008. <https://doi.org/10.1071/EA07199>

BEAUCHEMIN, K. A.; *et al.* Use of condensed tannin extract from quebracho trees to reduce methane emissions from cattle. *Journal of Animal Science*, v.85, n.8, p.1990–1996, 2007. <https://doi.org/10.2527/jas.2006-686>

BERGMAN, E. N.; Energy contributions of volatile fatty acids from the gastrointestinal tract in various species. *Physiology Review*, 70:567, 1990.

CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; CARNEIRO, J. C. (Ed.). *Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO, 2001. 414 p.

CERRI, C. C. *Dinâmica da matéria orgânica em solos de pastagens*. In: Simpósio sobre ecossistema de pastagens; Jaboticabal, 1989. Anais... FUNEP: Jaboticabal, 1989, p.135-147.

CHIZZOTTI, M. L.; *et al.* *Eficiência da produção de bovinos e o impacto ambiental da atividade pecuária*. Anais do II Simpósio Internacional de Pecuária de Corte. Lavras. 2011.

CHURCH, D. C. *The ruminant animal – Digestive physiology and nutrition*. Waveland Press, Inc., Illinois – USA, 1993.

COELHO DA SILVA, J. F.; LEÃO, M. I. *Fundamentos de nutrição dos ruminantes*. Piracicaba, Ed. Livrocercos, 1979, 384 p.

COTTON, W. R.; PIELKE, R. A. *Human impacts on weather and climate*. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. 288p.

ESTEVES, S. N.; *et al.* *Estimativa da emissão de metano por bovinos criados em sistema de integração lavoura-pecuária em São Carlos, SP*.

Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos 65. ISSN 1981-2086. Dezembro, 2010.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Livestock's long shadow: environmental issues and options*. Lead, 2006, 390 p.

FEIGL, B. J.; MELILLO, J. M.; CERRI, C. C. Changes in the origin and quality of soil organic matter and its size fractions after deforestation for pasture introduction in Rondônia (Brazil). *Plant and Soil*, v.175, p.21-29, 1995.

GUIMARÃES JÚNIOR, R.; *et al.* *Produção animal na integração lavoura-pecuária*. In: V Simpósio Mineiro de Nutrição de Gado de Leite, 2010, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: UFMG, 2010. p.111-123.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. *Emissions from livestock and manure management*. In: Eggleston, H. S.; Buendia, L.; Miwa, K.; Ngara, T.; Tabane, K. (eds). IPCC Guidelines for national greenhouse gas inventories. Hayama: IGES, 2006. p. 747-846.

JOHNSON, K. A.; JOHNSON, D. E. Methane emissions from cattle. *Journal of Animal Science*, v.73, p.2483-92, 1995. <https://doi.org/10.2527/1995.7382483x>

KICHEL, A. N.; *et al.*; Estratégias de recuperação de pastagem por meio da integração lavoura-pecuária-floresta. Anais do II Simpósio Internacional de Pecuária de Corte. Lavras. *Anais...*, 2011.

LIMA, M. A. Agropecuária brasileira e as mudanças climáticas globais: caracterização do problema, oportunidades e desafios. *Caderno de Ciência & Tecnologia*, v. 19, p. 451-472, 2002.

MACEDO, M. C. M. *Integração lavoura e pecuária: alternativa para sustentabilidade da produção animal*. In: Peixoto, A. M.; Pedreira, C. G. S.; Moura, J. C.; *et al.* (Ed.) *A planta forrageira no sistema de produção*. Piracicaba: FEALQ, 2001. p.257-283.

MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, p. 133-146, 2009. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982009001300015>

MACHADO, F. S.; *et al.* *Emissões de metano na pecuária: conceitos, métodos de avaliação e estratégias de mitigação*. Embrapa Gado de Leite Documentos, 147. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2011. 92p.

MARTHA JR, G. B.; VILELA, L.; SOUSA, D. M. G. (Eds.) *Cerrado: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens*. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. 2007, 224p.

MARTHA JR., G. B.; VILELA, L.; BARCELLOS, A. O. *A planta forrageira em pastagens*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 23., 2006. Anais... Piracicaba: Fealq, 2006. p.87-137.

MARTHA JR., G. B. *Tecnologías de Bajo Impacto Ambiental para la Recuperación de Praderas Degradadas en Ecosistemas Estratégicos de Sur América*. FAO: Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Taller Grupo de Trabajo Centros de Investigación. Marzo 16 a 18 de 2009.

MARTINS, R. M. *Silvopastoral systems for enhanced productivity, environmental sustainability and rural development*. In: FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <http://www.fao.org/nr/sustainability/grassland/best-practices/projects-detail/en/c/216258/>, 2014. Acesso em: 14/06/2025.

MAYER, L. *Fundamentos de Bioquímica*. Editora Livro Técnico, 1ª edição, Curitiba, PR, 2012, 136 p.

MCT - MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. *Brazil's Initial Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, Brasília, MCT. 271p.; 2004.

MCT – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. *Inventário Brasileiro das Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa*. Informações Gerais e Valores Preliminares, 2009. Disponível em: Acesso em: <<http://www.mct.gov.br>>.

MOURÃO, R. C.; et al. *Horticultura Regenerativa: Potencial e Realidade no Brasil*. In: Meio Ambiente e desenvolvimento Sustentável: Impacto e Transformações. Campo Grande, MS. 1ª Edição. Editora Inovar. 151p. DOI: <https://doi.org/10.36926/editorainovar-978-65-5388-313-0> 004

NAGARAJA, T. G.; et al. Manipulation of ruminal fermentation. In: ROBSON, P. N.; STEWART, C. S. *The Rumen Microbial Ecosystem*. Blackie Academic & Professional, London, p.523-632, 1997.

NUSSIO, L. G.; CAMPOS, F. P. de; LIMA, M. L. M. de. *Metabolismo de carboidratos estruturais*. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. de. Nutrição de Ruminantes. FUNEP, 2ª ed., p.265-297, 2011.

OFUGI, C.; *et al.* *Integração lavoura-pecuária (ILPF), sistemas agroflorestais (SAFs)*. In: TRECENTI, R.; *et al.* (Ed.). *Integração lavoura-pecuária-silvicultura: boletim técnico*. Brasília: MAPA/SDC, 2008. p. 20-25.

PALERMO, G. C. *Emissões de gases de efeito estufa (GEE) e medidas mitigatórias da pecuária: potencialidades da intensificação e do confinamento do gado bovino de corte brasileiro*. 2011. 254p. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Curso de Pós-Graduação em Planejamento Energético, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

PINEDA, L. A.; *et al.* Estratégias nutricionais para mitigação da emissão de metano entérico pelos ruminantes, relacionadas à sustentabilidade ambiental. In: III Simpósio de Sustentabilidade e Ciência Animal, 2013, *Anais...*, Pirassununga, SP, 2013.

POSSENTI, R. A.; *et al.* Efeitos de dietas contendo *Leucaena leucocephala* e *Saccharomyces cerevisiae* sobre a fermentação ruminal e a emissão de gás metano em bovinos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.37, n.8, 2008. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982008000800025>

PRENTICE, I. C.; *et al.* "The carbon cycle and atmospheric carbon dioxide". In: HOUGHTHON, J. T.; DING, Y.; GRIGGS, D. J.; NOGUER, M.; VAN DER LINDEN, P. J.; DAI, X.; MASKELL, K.; JOHNSON, C. A. (eds.), *Climate change 2001: The scientific basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 183-237, 2001.

PRIMAVESI, O. *A pecuária de corte brasileira e o aquecimento global*. Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos 72. ISSN 1980-6841. Novembro, 2007.

PRIMAVESI, O.; *et al.* Metano entérico de bovinos leiteiros em condições tropicais brasileiras. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.39, n.3, p.277-283, mar. 2004. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2004000300011>

ROCHA, M. T. *O aquecimento global e os instrumentos de mercado para a solução do problema*. In: SANGUETA, C. R. *et al.* (Ed.). *As florestas e o carbono*. Curitiba: 2002. p.1-34.

RUSSELL, J. B. *Rumen microbiology and its role in ruminant nutrition*. Ithaca, NY: Cornell University Press. 2002. 121p.

SAGGAR, S.; *et al.* Measured and modeled estimates of nitrous oxide emission and methane consumption from a sheep-grazed pasture. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 122, p. 357-365, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2007.02.006>

STEINFELD, H.; *et al.* 2006, *Livestock's long shadow: environmental issues and options*, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Roma. Disponível em: www.fao.org/docrep/010/a0701e/a0701e00.HTM.

VILELA, L.; *et al.* Sistemas de integração lavoura-pecuária na região do Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 46, n. 10, p. 1.127-1.138, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2011001000003>

VILELA, L.; MARTHA JR., G. B.; MARCHÃO, R. L. Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: alternativa para intensificação do uso da terra. *Revista UFG*, v.13, n.13, p.92-99, 2012.

WUEBBLES, D. J.; HAYHOE, K. Atmospheric methane and global change. *Earth-Science Review*, v. 57, p. 177-210, 2002. [https://doi.org/10.1016/S0012-8252\(01\)00062-9](https://doi.org/10.1016/S0012-8252(01)00062-9)

YU, C. M. *Caracterização e tipologia do projeto de sequestro de carbono no Brasil*. In: SANGUETA, C. R. *et al.* As florestas e o carbono. Curitiba: 2002. p.59-87. 2002.

CAPÍTULO 6

PIOMETRA EM CADELA EM SITUAÇÃO DE VULNERABILIDADE: RELATO DE CASO

PYOMETRA IN A BITCH IN A VULNERABLE SITUATION: CASE REPORT

Gustavo Silva Mendes

Christus Faculdade do Piauí
Piripiri- PI
gugaamendess7@gmail.com

Kauan Nicolas Soares do Nascimento

Christus Faculdade do Piauí
Piripiri- PI
0009-0002-3287-3300
Kauannicolas828@gmail.com

Kaylla Juniely de Brito

Christus Faculdade do Piauí
Piripiri- PI
ORCID (se tiver)
kayllamelobrt@gmail.com

Michele Maria Prudencio da Rocha

Christus Faculdade do Piauí
Piripiri- PI
0009-0007-9940-1734
Michellyrocha2005@gmail.com

Monalisa Brandão Veras Melo

Christus Faculdade do Piauí
Piripiri- PI
monalisabrandaoveras@gmail.com

José Florenço de Cerqueira Junior

Christus Faculdade do Piauí
Piripiri- PI
0009-0006-2457-3075
juniorcerqueira510@gmail.com

Islla Raquel Medeiros da Silva

Christus Faculdade do Piauí
Piripiri- PI
0009-0005-8097-989
isllamedeiros91@gmail.com

Francisco Elionardo Melo Gomes

Christus Faculdade do Piauí
Piripiri- PI
0009-0003-9500-4783
elionardomello@gmail.com

RESUMO

A piometra é uma enfermidade reprodutiva grave, caracterizada por infecção uterina aguda ou crônica e acúmulo intraluminal de exsudato purulento, comumente diagnosticada em cadelas de meia-idade a idosas, no período pós-estro. Sua fisiopatologia está associada à ação da progesterona durante o diestro, a qual favorece a hiperplasia endometrial cística, reduz a contratilidade miometrial e promove imunossupressão local, predispondo à colonização bacteriana, principalmente por *Escherichia coli*. Clinicamente, a piometra pode se apresentar na forma aberta, com corrimento vulvar purulento, ou fechada, geralmente associada a sinais sistêmicos mais graves em decorrência da ausência de drenagem uterina. O diagnóstico baseia-se no histórico reprodutivo, sinais clínicos, achados físicos e exames laboratoriais, sendo a ovariossalpingo-histerectomia (OSH), o tratamento de escolha por oferecer caráter curativo e evitar recorrências.

Palavras-chave: Infecção; Ovariossalpingo-histerectomia; Progesterona

ABSTRACT

Pyometra is a severe reproductive disorder characterized by acute or chronic uterine infection and intraluminal accumulation of purulent exudate, commonly diagnosed in middle-aged to older bitches during the post-estrus period. Its pathophysiology is associated with the action of progesterone during diestrus, which promotes cystic endometrial hyperplasia, reduces myometrial contractility, and induces local immunosuppression, thereby predisposing the uterus to bacterial colonization, mainly by *Escherichia coli*. Clinically, pyometra may present in the open form, with purulent vulvar discharge, or in the closed form, generally associated with more severe systemic signs due to the absence of uterine drainage. Diagnosis is based on reproductive history, clinical signs, physical findings, and laboratory tests, while ovariohysterectomy (OVH) is the treatment of choice, as it provides a curative approach and prevents recurrences.

Keywords: Infection; Ovariosalpingohysterectomy; Progesterone.

1. Introdução

As fêmeas caninas são monoestricas não estacionárias, com períodos reprodutivos de longa extensão. A duração de cada etapa do ciclo de reprodução pode variar consideravelmente dependendo das características individuais e da linhagem de cada animal, o que torna desafiante a determinação da fase do ciclo reprodutivo em que a cadela se encontra e o momento propício para a concepção. (Santos, 2024). A piometra é uma das enfermidades que acometem o trato reprodutivo das cadelas, sendo presente com frequência na clínica de pequenos animais. A ocorrência da piometra está correlacionada com a idade da paciente, quantidade de ciclos estrais e alterações ovarianas (Peixoto et al., 2023). Além disso, essa patologia pode estar associada ao desbalanço hormonal de origem exógena, com as chamadas vacinas anti-cio, mantendo a função antigonadotrófica (Vieira, 2025).

A piometra é uma infecção uterina que pode se manifestar de maneira aguda ou crônica, caracterizando-se por acúmulo de pus no lúmen uterino. A estimulação hormonal demorada causa uma hiperplasia cística no endométrio possibilitando uma infecção bacteriana e produção de pus. Sendo mais observada durante o diestro, mas pode acontecer em qualquer fase do ciclo. A hiperplasia uterina está relacionada com uma menor defesa celular e imunitária local, que durante esse período acaba deixando o útero vulnerável, levando a uma multiplicação exagerada dos microrganismos que a própria flora vaginal apresenta. O microrganismo que é mais comumente identificado na piometra em cães e gatos é a *Escherichia coli* (Oliveira et al., 2021). A prolongada exposição à progesterona leva a uma resposta exacerbada do endométrio, causando proliferação e produção de secreção pelas glândulas uterinas. A piometra deve ser considerada diagnóstico diferencial para o clínico, principalmente, quando se trata de pacientes inteiras de meia idade a senil (Nascimento, 2022).

A patologia é conhecida como aberta, quando há secreção vaginal, decorrente da cérvix que se encontra aberta. E fechada quando não há abertura na cérvix, gerando acúmulo de conteúdo no útero e distensão no abdômen. Um sinal claro de piometra de cérvix aberta em cadelas é um corrimento sanguinolento e mucopurulento oriundo da vagina, geralmente observado pela primeira vez entre quatro a oito semanas depois do estro. Os demais sintomas incluem letargia, depressão, inapetência, poliúria, polidipsia, vômito e diarreia (Oliveira, 2021).

A piometra é uma afecção que pode progredir rapidamente e levar o animal a sepse, por isso o tratamento instituído com maior rapidez possível pode levar a maiores taxas de desfecho favorável. O tratamento definitivo é a intervenção cirúrgica, onde o prognóstico vai variar de acordo com o estado clínico do paciente, levando em consideração as alterações em parâmetros vitais, de perfis bioquímicos, manifestações clínicas e tempo de infecção. O tratamento se dá pela estabilização do paciente com fluidoterapia, ringer lactato por eleição, e posteriormente, a ovariosterectomia (Peixoto, 2024). Com a remoção da fonte de infecção, a estabilização e o tratamento

devem ser realizados rigorosamente. Fluidoterapia e a antibioticoterapia sistêmica se fazem de grande importância. Os antibióticos de eleição são as quinolonas, penicilinas, sulfonamidas e cefalosporinas (Crivellenti; Borin-Crivellenti,2023).

Diversos fatores, incluindo influências hormonais, virulência de bactérias invasoras, capacidade do organismo para combater a infecção e sensibilidade individual a produtos inflamatórios e bacterianos, contribuem para o desenvolvimento da piometra (Santos,2024). Se caso a piometra não for diagnosticada e tratada precocemente, pode evoluir para uma sepse, onde ocorre uma infecção sistêmica associada a uma infecção sanguínea, sendo um quadro grave, ocorrendo hipoperfusão tecidual, levando a processos de parada cardíaca, hepática e renal, desse modo, deve sempre ser feita a mensuração dos níveis de ureia e creatinina, pelo fato da deposição de imunocomplexos nos rins, levando a uma insuficiência renal aguda (IRA) (Matos, 2021).

2. Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo relatar um caso de piometra em uma cadela sem raça definida (SRD), em situação de vulnerabilidade, submetida ao procedimento cirúrgico de ovariossalpingohisterectomia como forma de tratamento definitivo.

3. Relato de Caso

No dia 25 de julho de 2025, foi atendida pelo Programa Castra Móvel, na cidade de Piripiri-PI, uma cadela fêmea, sem raça definida (SRD), não castrada, com peso de 23 kg. O animal, encontrava-se em situação vulnerabilidade e estava sob responsabilidade pelo animal, proprietária de um abrigo. A idade do animal era desconhecida.

Durante a anamnese, foi relatado que a cadela havia recebido previamente administração de hormônios exógenos. Ao exame físico,

observou-se secreção vaginal leve, abdômen distendido e útero palpável, apresentando aumento de volume.

No âmbito do projeto social, a primeira etapa consiste na coleta de informações do animal e dos responsáveis do paciente, seguida pela realização de exames de hemograma e bioquímico séricos, que permitem avaliar o estado de saúde e verificar se o paciente se encontra dentro dos parâmetros ideais para a realização do procedimento cirúrgico, porém como o animal apresentava caso clínico de piometra, esperava-se encontrar possíveis alterações hematológicas. Os exames confirmaram a suspeita clínica, mostrando que a cadela apresentava leucocitose, granulocitose e monócitose.

TABELA 01: Resultados dos exames de hemograma e bioquímico

Exame	Resultado	Valores de Referência	Unidade
Hemácias	5.57	5.50 - 8.10	10 ⁶ /μL
Hemoglobina	12.8	12.0 - 18.0	g/dL
Hematócrito	37.8	37.0 - 55.0	%
VCM	67.9	60.0 - 77.0	fL
HCM	23.0	19.5 - 24.5	pg
CHCM	33.9	32.0 - 36.0	g/dL
RDW-CV	15.2	11.0 - 23.6	%
Leucócitos Totais	51.89	6.0 - 17.0	10 ⁹ /L
Granulócitos	45.19	3.0 - 11.5	10 ⁹ /L
Linfócitos	2.46	1.0 - 4.8	10 ⁹ /L
Monócitos	4.24	0.2 - 1.4	10 ⁹ /L
Granulócitos (%)	87.09	60.0 - 77.0	%
Linfócitos (%)	4.74	12.0 - 30.0	%
Monócitos (%)	8.17	3.0 - 10.0	%
Plaquetas	533	200 - 500	10 ⁹ /L
VMP	9.5	6.0 - 10.0	fL

PDW	15.1	9.0 - 19.0	%
PCT	153	90 - 160	mL/L
Creatinina	1.1	0.5 - 1.5	mg/dL
ALT	44	10 - 100	U/L

Fonte: Próprio autor-Castra movél-Piripiri,2025

Mediante as alterações em exame hematológico, o paciente foi encaminhado para o procedimento de ováriossalpingohisterectomia. Para a indução anestésica foi utilizado o protocolo anestésico padronizado do Castra Móvel, baseado em anestesia dissociativa calculada de acordo com o peso do animal. Os fármacos empregados foram:

- Xilazina: utilizada como sedativo, analgésico e miorrelaxante.
- Cetamina: anestésico dissociativo, responsável por promover analgesia e inconsciência.
- Diazepam: benzodiazepínico utilizado como ansiolítico, anti-convulsivante e adjuvante na indução anestésica.

Considerando o peso da cadela (23 kg), cada fármaco foi calculado na dose de 0,1 mg/kg. No entanto, devido ao estado clínico alterado da paciente, optou-se pela administração de apenas metade da dose total por via intravenosa, correspondente a 3,45 mL. Essa dose foi diluída em uma seringa de 10 mL contendo soro fisiológico 0,9% para infusão mais lenta e segura.

TABELA 02: Protocolo anestésico

Fármaco	Dose / Volume	Via de Administração
Xilazina 20 mg/ml	0,1 ml/kg	IM/IV
Quetamina 100 mg/ml	0,1 ml/kg	IM/IV

Diazepam 5 mg/ml	0,1 ml/kg	IM/IV
Tramadol 2%	$(\text{Peso} \times 2) \div 50$	IM
Lidocaína 2%	0,1 ml/kg	IT
Ceftriaxona 500 mg/ml	0,1 ml/kg	IM
Ceftriaxona 1000 mg/ml	0,03 ml/kg	IM
Meloxicam	0,05 ml/kg	IM
Ácido Tranexâmico	0,4 ml/kg	IM/IV

Fonte: Próprio autor-Castra movél-Piripiri,2025

Após a cadela atingir o plano anestésico ideal foi realizado a tricotomia ampla até o processo xifoide, o que permite uma maior visualização e proteção cirúrgica. Em seguida, as medicações pré-cirúrgicas administradas foram Ácido Tranexâmico: 9,2 ml por via intravenosa lenta em que é utilizado para impedir hemorragias e o analgésico Tramadol: 0,92 ml por via intramuscular. (Figura 2).

Sob efeito anestésico, a paciente foi posicionada em decúbito dorsal sobre a mesa cirúrgica. Realizou-se a antisepsia cirúrgica utilizando digluconato de clorexidina a 2%, seguida de álcool etílico 70% e solução de iodopovidona. Procedeu-se à incisão retroumbilical mínima, em linha média, abrangendo pele e tecido subcutâneo. Posteriormente, realizou-se incisão em estoque na linha alba para acesso à cavidade abdominal. O útero foi cuidadosamente tracionado, a fim de evitar ruptura, evidenciando-se aumento de volume e presença de conteúdo exsudativo compatível com quadro de piometra.

Figura 03: Cornos uterinos



cirúrgica

Figura 04: Síntese da incisão



Fonte: Próprio autor-Castra movél-Piripiri,2025. **Fonte:** Próprio autor-Castra movél-Piripiri,2025.

Após evidenciado, o pedículo ovariano direito e esquerdo foi pinçado e ligado individualmente com sutura transfixante, circundando de forma simultânea os vasos e o ligamento suspensor dos ovários. No colo uterino, foi realizada sutura em massa, garantindo hemostasia adequada e segurança do procedimento. Ambas as ligaduras foram confeccionadas com fio não absorvível nylon 2-0, assim como a síntese da cavidade abdominal, da musculatura e da pele.

Após a síntese da incisão da cirurgia, como medicações pós operatórias imediatos foram administrados Ceftriaxona: 0.69ml intramuscular antibiótico capaz de eliminar uma grande variedade de microrganismos/bactérias responsáveis por diversos tipos de infecções e Meloxicam: 1,15ml intramuscular apresenta propriedades anti-inflamatórias contra dor e febre, ambos calculados de acordo com peso do animal. E como medicações pós operatórias receitadas para administração sob responsabilidade do responsável o Doxitabs por via oral utilizado no combate a infecções, Meloxinew anti-inflamatório não esteroide usado para tratar a inflamação, incluindo casos agudos, crônicos e pós-operatórios, Dipirona um analgésico e antipirético, Vetmaxplus um vermífugo de amplo espectro indicado no combate às infecções por nematelmintos (vermes redondos) e platelmintos (vermes chatos) e Credeli medicamento antiparasitários que protege contra

pulgas e carrapatos. Dessa forma, após o término do procedimento o animal é transferido ao ambiente pós operatório até que o mesmo retorne do plano anestésico para que possa ser realizado a entrega ao responsável, e quanto as orientações para uma recuperação ideal se faz necessário a utilização de colar elizabetano ou roupa cirúrgica para impedir a lambedura no local em que foi feita a incisão. Sobre isso, foi orientado o retorno do paciente até o local após 7 dias para retirada de pontos.

4. Resultados e Discussões

A piometra acomete cadelas intactas, que passaram por ciclos estrais repetidos, com idade entre 4 meses e 16 anos (LOPES,2025), o que corrobora com o caso relatado, já que a cadela se apresentava idade avançada e não era castrada. Além disso, a doença ocorre na fase do diestro, como no presente relato, período em que há predominância da progesterona, que predispõe a um acúmulo de secreção intrauterina, que por ser um meio de cultura e leva a colonização microbiana (LOPES,2025). O principal agente infeccioso envolvido nos casos de piometra é a *Escherichia coli*, que pertence ao microfilme natural da cadela e para isolar o agente, deve-se realizar cultura do conteúdo, juntamente com antibiograma (LOPES,2025).

Nesse caso, não foi realizado a cultura e antibiograma, visto que a colheita de material não se daria de forma estéril, interferindo no resultado. O animal apresentava sinais clínicos quando foi atendido, como secreção vaginal leve, abdômen distendido e útero palpável, apresentando aumento de volume.

O hemograma do paciente apresentava leucocitose, granulocitose e monócitose, demonstrando uma grande resposta do organismo contra a infecção bacteriana e reforçando que se tratava de uma inflamação que já vinha se instalando há dias, além de uma anemia discreta com hematócrito próximo ao limite inferior sendo outro indicativo de inflamação. Já o bioquímico revelou função renal e hepática preservadas o que foi um dado muito positivo. Geralmente em

casos de piometra a alterações na azotemia, aumento de fosfatase alcalina e alanina aminotransferase, hiperproteinemia e hiperglobulinemia, devido a desidratação, em resposta a sepse (LOPES,2025).

O conjunto dos achados laboratoriais não apenas confirmou o diagnóstico de piometra, ajudou a identificar também o estado geral da paciente, permitindo uma conduta mais segura e reforçando a importância do suporte clínico no período perioperatório.

O tratamento pode ser clínico ou cirúrgico, a ovariosalpingohisterectomia (OSH) é o tratamento recomendado para cadelas que não vão ser designadas a reprodução ou que tenham mais que sete anos de idade (OLIVEIRA, 2021). Este procedimento resultar em uma rápida recuperação do animal, é recomendado que seja feita o mais rápido possível, sendo considerada uma emergência clínica-cirúrgica, pois quando não tratada a piometra pode causar sepse e levar o animal a óbito (PEIXOTO,2023). A paciente do referido relato foi submetida à OSH e obteve a cura.

5. Considerações Finais

Mediante ao relato abordado conclui-se que casos de piometra em cadelas SRD, embora não sejam sempre frequentes em todos os contextos, tornam-se de grande relevância, devido à gravidade das complicações que podem surgir sem intervenção adequada. A realização da ovariosalpingohisterectomia mostrou-se eficaz na resolução da doença, prevenindo riscos sistêmicos à paciente. A ocorrência desses casos reforça a importância de programas de castração e acompanhamento veterinário, principalmente em animais em situação de vulnerabilidade, bem como a necessidade de orientação adequada aos tutores sobre sinais clínicos e cuidados preventivos.

Referências Bibliográficas

CRIVELLENTI, L. Z.; BORIN-CRIVELLENTI, S.; Casos de rotina em medicina veterinária de pequenos animais. 3 ed. São Paulo: Med Vet, 2023. Acesso: 15 set. 2025.

DE CASTRO SANTOS, Ana Vitoria et al. CORRELAÇÃO DO USO DE SUPRESSORES DO CICLO ESTRAL COM A OCORRÊNCIA DE HIPERPLASIA ENDOMETRIAL CÍSTICA-PIOMETRA EM CADELAS. Revista Contemporânea, v. 4, n. 6, p. e4858-e4858, 2024. Acesso: 15 set. 2025.

LOPES, Carolina Santos. Tratamento conservativo de piometra em cadela: relato de caso. 2025. 19 f. Trabalho de Conclusão de Residência (Residência em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2025. Acesso: 15 set. 2025.

MATOS, Renata Possatto; DE DEUS, Karla Negrão Jimenez. Principais alterações clínicas e laboratoriais em piometra fechada com ruptura uterina e peritonite em cadela no período de pós-parto: Relato de caso. Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG, v. 4, n. 1. 2021. Acesso: 15 set. 2025.

NASCIMENTO, Piometra em cadelas: revisão de literatura. Ifam.edu.br, 2022. Acesso: 15 set. 2025.

OLIVEIRA, L. B. DE et al. PIOMETRA EM CADELA: RELATO DE CASO. ANAIS CONGREGA MIC - ISBN 978-65-86471-05-2, v. 17, n. 0, p. 113–117, 2021. Acesso: 15 set. 2025.

PEIXOTO, A. J. R.; LIMA, V. C. T.; FERNANDES, M. E. S. L.; OLIVEIRA, L. C.; BLANC, B. T.; BARROS, F. F. P. C.; KNACKFUSS, F. B.; BALDANI, C. D.; COELHO, C. M. M.; The impact of clinical presentation, presence of SIRS and organ dysfunction on mortality in bitches with pyometra. Ciência Rural, Santa Maria, v.54:01, e20220219, 2024. Acesso: 15 set. 2025.

PEIXOTO, Anna Julia Rodrigues et al. Piometra em cadela de 10 meses: Relato de caso. Pubvet, v. 17, n. 05, p. e1390-e1390, 2023. Acesso: 15 set. 2025.

VIEIRA, Eduardo Luís Maccari; PIAZZOLO, Marcos. Casos de piometra relacionados ao uso de progestágenos em cadelas em uma clínica veterinária. Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG, v. 8, n. 1, p. 261-269, 2025. Aceso: 15 set. 2025.

CAPÍTULO 7

RELATO DE CASO: ALTERAÇÕES REPRODUTIVAS NEOPLÁSICAS EM CADELA SUBMETIDA À NECROPSIA

CASE REPORT: NEOPLASTIC REPRODUCTIVE ALTERATIONS IN A FEMALE DOG UNDERGOING NECROPSY

André Luís de Araújo Pereira

Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI
Piripiri - Piauí 0009-0005-2740-1327
Andresystem16@gmail.com

Anny Gabrielly de Araújo Lima

Discente Christus Faculdade do Piauí- CHRISFAPI
Barras - Piauí
0009-0008-5001-2970
annygaby629@gmail.com

Diogo Victor Bandeira da Silva

Discente Christus Faculdade do Piauí- CHRISFAPI
Domingos Mourão - Piauí
0009-0009-2128-2127
diogovictorbandeira@gmail.com

Emanuella Brito Santos

Discente Christus Faculdade do Piauí- CHRISFAPI
Piripiri - Piauí
0009-0006-9655-5781
Emanuellabrito12@gmail.com

Emanuelly Emyly da Costa

Discente Christus Faculdade do Piauí – CHRISFAPI
Piripiri – Piauí
0000-0001-9958-6707
e.emyly@hotmail.com

Francinalva Coelho de Melo Correia

Discente Christus faculdade do Piauí – CHRISFAPI
Piripiri – Piauí
0009-0009-5405-2141
Meloessilvarep@gmail.com

Islla Raquel Medeiros da Silva

Docente Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI
Piripiri - Piauí
0009-0005-8097-989X
Isllamedeiros91@gmail.com

Marcos Vinicios Damasceno Gomes de Medeiros

Discente Christus faculdade do Piauí – CHRISFAPI
Piripiri - Piauí
0009-0005-0114-1889
mmarcosvinicios2003@gmail.com

Mikelly Barros Costa

Discente Christus Faculdade do Piauí- CHRISFAPI
Pedro II - Piauí
0009-0002-1042-0458
mikellycosta08@gmail.com

Paloma Medeiros Ferreira

Docente Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI
Especialista em clínica médica e cirúrgica - QUALITTAS
Piripiri - Piauí
0009-0003-9142-1547
palomamedeirosvet@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho têm como objetivo realizar uma análise detalhada da necropsia de uma cadela observando achados importantes, como a formação tecidual de caráter patológico, o qual foi averiguado e diagnosticado através de um exame histopatológico. Os tumores uterinos em fêmeas caninas configuram neoplasias de evolução silenciosa, capazes de desencadear processos inflamatórios crônicos,

alterações morfofuncionais sistêmicas e potencial disseminação metastática. Tais condições podem comprometer significativamente o estado clínico, levando ao agravamento progressivo e ao óbito. Neste trabalho, descreveu-se o exame macroscópico de uma cadela errante, que apresentou neoplasia ovariana com provável extensão metastática ao útero, evidenciada por deformidade uterina, acúmulo de líquido cervical e aderências no omento. A abertura da cavidade abdominal revelou sinais de inflamação, embebição biliar e alterações anatômicas no sistema reprodutivo. Observados estes achados, foi coletado o material para análise histopatológica, sendo dois fragmentos teciduais que identificaram em seu diagnóstico neoplasia maligna de células redondas, o presente relato evidencia a gravidade desse tipo de neoplasia, visto que não se obteve uma conclusão de onde ocorreu a metástase, além de demonstrar a importância de um exame para a definição de um diagnóstico.

Palavras-chave: Oncologia; Patogenia; Diagnóstico; Prevenção; Bem-estar Animal.

ABSTRACT

This work aims to carry out a detailed analysis of the necropsy of a female dog, observing important findings such as the formation of pathological tissue, which was investigated and diagnosed through a histopathological examination. Uterine tumors in female dogs are neoplasms with a silent progression, capable of triggering chronic inflammatory processes, systemic morphofunctional alterations, and potential metastatic spread. Such conditions can significantly compromise the clinical state, leading to progressive worsening and death. In this study, a macroscopic examination was described of a stray female dog that presented with an ovarian neoplasm with probable metastatic extension to the uterus, evidenced by uterine deformity, accumulation of cervical fluid, and adhesions in the omentum. Opening of the abdominal cavity revealed signs of inflammation, biliary imbibition, and anatomical changes in the reproductive system. Given these findings, tissue samples were collected for histopathological analysis, with two tissue fragments identifying a malignant round cell neoplasm in their diagnosis. This report

highlights the severity of this type of neoplasia, as the origin of the metastasis could not be determined, and also demonstrates the importance of examination for establishing a diagnosis.

Keywords: Oncology; Pathogenesis; Diagnosis; Prevention; Animal Welfare.

1. Introdução

As neoplasias em fêmeas caninas representam um importante problema de saúde pública, especialmente em animais em situação de rua, onde a ausência de controle reprodutivo e acompanhamento veterinário favorece o desenvolvimento de processos tumorais silenciosos e progressivos (Fossum, 2018; Nelson e Couto, 2019). Dentre essas neoplasias, os tumores ovarianos, embora menos frequentes que os mamários, podem ocorrer e, quando não identificados precocemente, apresentam alto potencial metastático, atingindo órgãos como o útero e estruturas adjacentes (Meirelles, Rodrigues e Lopes, 2014). As neoplasias podem ser avaliadas baseando-se na análise de indicadores vitais de forma simples e unidimensional ou referentes à qualidade de vida sob uma ótica mais complexa e multidimensional (Daleck; Nardi, 2016).

O sistema reprodutivo das fêmeas é formado por dois ovários, duas tubas uterinas, um útero (constituído por um corpo e dois cornos uterinos que se comunicam com tubas uterinas), cérvix (ou colo do útero), vagina e vulva (Santos *et al.*, 2016). Os ovários das cadelas desempenham dupla função, liberando os oócitos e promovendo a esteroidogênese (Prestes, 2014). Todos os órgãos do trato reprodutivo da cadela podem ser afetados por processos neoplásicos, sendo vagina e vestíbulo as estruturas mais afetadas quando comparadas com outros órgãos do sistema reprodutivo.

Tumores ovarianos representam cerca de 0,5 a 1,2% dos tumores em cadelas, enquanto tumores uterinos ocorrem em cerca de 0,3 a 0,4% de todos os tumores que acometem os cães, representando, portanto, baixa incidência na espécie canina (Seoane, 2010; Daleck *et*

al., 2016). A baixa ocorrência de neoplasias ovarianas nas espécies canina e felina pode ser explicada pela castração de animais jovens, com a maioria dos casos observados em animais acima de 10 anos de idade, ou em pacientes com Síndrome do Ovário Remanescente (Troisl *et al.*, 2023). Os tumores uterinos em animais de companhia podem ter origem epitelial, compreendendo adenomas, carcinomas, e mesenquimal, representados por fibroma, fibrossarcoma, leiomioma, leiomiossarcoma, lipoma e lipossarcoma.

O TVT é uma neoplasia do trato reprodutivo comum em caninos errantes e não castrados (Valençola *et al.*, 2015). Sua maior ocorrência é na região genital e apesar de não possuir predileção por idade, observa-se o acometimento neste sítio geralmente em animais sexualmente ativos, comportamento mais comum entre jovens e adultos (Daleck; De Nardi, 2016). Apesar de não ter predileção por gênero, alguns estudos de casos retrospectivos demonstraram uma maior incidência em fêmeas, uma casuística associada à receptividade destas a um grande número de machos durante o cio, o que contribui para o aumento da ocorrência desta afecção neste gênero (Hupples *et al.*, 2014).

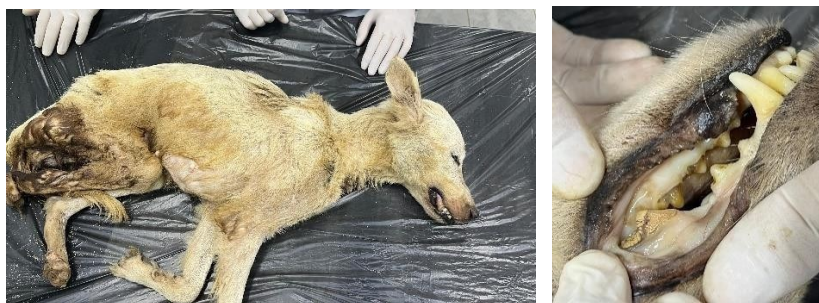
Neste relato será apresentada uma cadela, adulta, não castrada, SRD a qual durante a necropsia foi encontrado um processo neoplásico, como detalhado por Yotov *et al.*, (2005) esse tipo neoplásico pode ser silencioso ou ter manifestações clínicas como efusão peritoneal, distensão abdominal, descarga vulvar, com o desenvolvimento de endocrinopatias por serem hormonalmente ativos, e muitas vezes levam ao óbito do paciente. Dessa forma, esse trabalho têm como objetivo relatar e discutir as alterações encontradas, com foco na compreensão dos impactos da neoplasia observada.

2. Resultados e Discussão

Ao dia 14 de maio, no laboratório anexo da Faculdade Chrisfapi, os alunos do curso de medicina veterinária em conjunto com o professor de patologia geral, André Luís, realizaram a necropsia em uma cadela,

adulta, não castrada, SRD, sem informações sobre o período de sua morte. O procedimento teve início pela análise externa, onde pôde-se notar que o animal estava em estado de desnutrição, ela também apresentava dentes desgastados e com acúmulo de placas bacterianas, as quais costumam aparecer devido ao acúmulo de restos de comida nos dentes dos animais, fornecendo as condições necessárias para o crescimento e a proliferação de bactérias.

Imagem 1 - Realização da inspeção da cadela



Fonte: Autoria própria, laboratório da Christus Faculdade do Piauí- Chrisfapi.

Além disso, durante a avaliação externa notou-se que o animal apresentava má formação no membro posterior direito, a qual os alunos questionaram as possíveis causas, o professor orientador esclareceu que as causas podiam ser diversas, desde má formação congênita até uma possível fratura mal cicatrizada, também foi notório um encurtamento dos ligamentos desse mesmo membro, indicando uma falta e/ou pouco uso da mesma. Análises externas são essenciais e têm como objetivo documentar a extensão dos ferimentos, determinar quando aconteceram, e realizar uma comparação com traumas mais antigos (um ou múltiplos incidentes), além de diferenciar feridas vitais post-mortem de artefatos (Gerdin *et al.*, 2013).

Após as análises externas foi realizado o processo de desarticulação do animal, durante o procedimento foi possível notar um desgaste na cabeça do fêmur esquerdo, ao questionarem o professor as possíveis causas o mesmo explicou que em casos de um dos membros não estar funcionando de acordo com os parâmetros, o outro

membro tende a compensar sua falta, causando desgaste nas articulações, como, por exemplo, a displasia coxofemoral, uma degeneração da articulação do quadril, que envolve principalmente estruturas como a cabeça do fêmur, a cápsula articular e o acetábulo, causadas por falhas no desenvolvimento ósseo e de tecido mole, ou ainda hereditária (Souza, 2009; Silva, 2011; King, 2017).

Em sequência foi realizado o processo de abertura da cavidade abdominal, onde logo pôde-se notar uma estrutura de tamanho anormal na região uterina. Inicialmente, surgiram dúvidas sobre o que seria aquela estrutura e, após uma discussão por parte dos alunos e do professor, chegou-se à conclusão de que, no sistema reprodutor, o útero apresentava um formato alterado, no qual foi possível identificar um tumor ovariano. Todos os órgãos do trato reprodutivo podem ser afetados por processos neoplásicos, sendo vagina e vestíbulo as estruturas mais afetadas, quando comparadas com outras estruturas do sistema reprodutivo (Santos *et al.*, 2016).

Imagem 2 – Processo neoplásico no útero



Fonte: Autoria própria, laboratório da Christus Faculdade do Piauí- Chrisfapi.

Enquanto se realizava uma análise no tumor, foi possível notar que o ovário esquerdo se apresentava, também, com um tamanho alterado, demonstrando que o mesmo também estava com um processo neoplásico, dentre os tumores reprodutivos vistos em gatas e cadelas, os de menor frequência são os que afetam os ovários, com 6% da incidência em fêmeas não castradas e de 0,5 a 1,2% dentre todas as neoplasias que acometem as cadelas (Troisi *et al.*, 2023). Em gatas,

também são raros e sua incidência varia entre 0,7 a 3,6%, considerando todas as neoplasias conhecidas em fêmeas felinas (Sampaio *et al.*, 2017).

Imagem 3 – Processo neoplásico no ovário esquerdo



Fonte: Autoria própria, laboratório da Christus Faculdade do Piauí- Chrisfapi.

Diversas hipóteses foram levantadas sobre a causa das neoplasias encontradas, doenças tumorais que afetam os órgãos reprodutivos das fêmeas, como ovários, útero, vagina, vestibulo e glândulas mamárias, são relativamente comuns. Esses tumores progridem silenciosamente sem apresentarem sintomas, ou causar alterações como mudanças no ciclo estral, perda de pelos, acúmulo de sangue no útero, infecção uterina dentre outras (Daleck e Nardi, 2016). Uma das hipóteses foi que o tumor começou no ovário e, por meio de metástase, acabou migrando, também, para a região uterina. Contudo viu a necessidade de um exame complementar, de histopatologia, para elucidar as informações e dar um desfecho às suspeitas.

Com relação a esse exame, é possível observar toda a arquitetura do tecido acometido e a relação do mesmo com o tecido adjacente, permitindo elucidar a presença de invasão das células neoplásicas ou não (Braz *et al.*, 2016). Também tem como vantagens, uma maior precisão diagnóstica, a visualização das margens cirúrgicas e possibilidade de analisar o comprometimento de linfonodos, vasos

sanguíneos e linfáticos (Rosolem *et al.*, 2013). Por meio deste, obteve-se o seguinte resultado.

Portanto para uma confirmação ou descarte das suspeitas, foram coletadas duas amostras do tecido que possuíam deformidades, para poderem ser enviados a um laboratório especializado para a realização do exame histopatológico, obtendo como retorno um resultado positivo para neoplasias de células redondas. As neoplasias de células redondas são, em sua maioria, originárias do sistema hemolinfático e possuem como maior característica a forma redonda a ligeiramente oval, contudo, não são as únicas a possuírem tal característica.

São melhor representadas como células redondas, não agrupadas, com núcleo redondo, podendo se manifestar em qualquer região anatômica. São divididas em seis grupos, as neoplasias histiocitárias, os linfomas, as neoplasias de plasmócitos, os mastócitos, as neoplasias de origem melanocítica e o tumor venéreo transmissível (Cowell *et al.*, 2009). Com esse exame obtiveram-se as seguintes elucidações. Na avaliação macroscópica os dois fragmentos teciduais, (A) medindo 2,7 x 2,5 x 0,5 cm e (B) medindo 3,0 x 2,4 x 0,8 cm, apresentaram formato e superfície irregular, coloração brancacenta, consistência firme. Ao corte, sólido e brancacento.

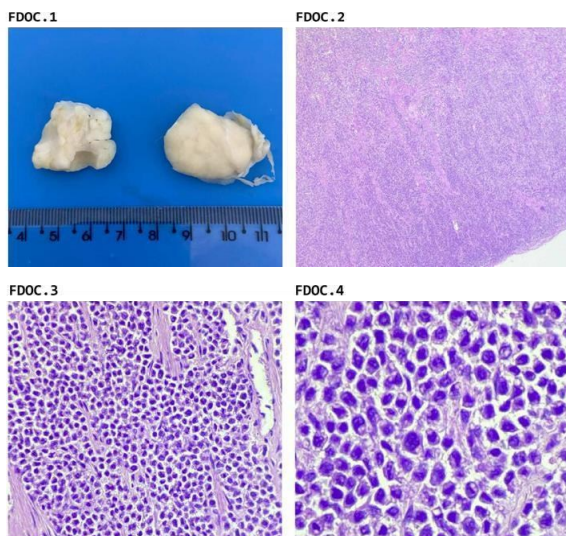
Já no exame microscópico foram analisados 4 fragmentos em 2 blocos de parafina. Coloração: Hematoxilina e Eosina. (A/B) A análise microscópica dos cortes histológicos revelou substituição da arquitetura uterina/ovariana por proliferação de células neoplásicas, pouco delimitada, não encapsulada, com alta densidade celular, de crescimento expansivo e infiltrativo, e se estendendo além das bordas de clivagem (FDOC.2). As células constituem manto sólido e difuso, com entremeio por estroma fibrovascular moderado (FDOC.3).

Observou-se extensos sítios multifocais de necrose. Tais células são redondas, de limites parcialmente distintos e com pequena quantidade de citoplasma claro e vacuolizado (FDOC.4). Núcleo é central, redondo, de cromatina frouxa e nucléolos evidentes (1-3 por núcleo). Pleomorfismo nuclear e anisocariose moderados. Frequentes figuras de mitose. Não foram observados indícios de invasão

angiolinfática nos cortes examinados. Destaque para moderada infiltração neutrofílica intralesional.

Por fim, no diagnóstico morfológico, (A/B) achados histopatológicos favoreceram o diagnóstico de neoplasia maligna de células redondas. Diante do padrão celular, com células redondas, citoplasma claro e vacuolizado, núcleos evidentes e arranjo em mantos sólidos, o tumor venéreo transmissível (TVT) surge como o principal diagnóstico diferencial, especialmente pela elevada atividade mitótica observada. No entanto, considerando a similaridade morfológica entre as neoplasias de células redondas como linfoma, plasmocitoma, histiocitoma e mastocitoma seria necessário a realização de exame de imunohistoquímica para confirmação definitiva do tipo tumoral e orientação adequada da conduta.

Imagem 4 – Resultado Histopatológico.



Fonte: Médica Veterinária Vitoria Rodrigues

3. Considerações Finais

Tumores ovarianos são pouco frequentes em cadelas, por isso é importante o diagnóstico precoce obtendo-se assim um prognóstico mais favorável, pois os tardios podem levar ao óbito do animal. Esses

tumores podem ou não manifestar sinais clínicos, além de geralmente apresentarem aumento de volume abdominal. A confirmação do tipo de tumor é de suma importância para a tomada de medidas cabíveis e adequadas, sendo assim essencial para o avanço da aplicação do tratamento da paciente.

A castração está entre as opções mais influentes para a diminuição dessas incidências, apesar de não se ter conhecimento sobre o caráter hormonal das neoplasias de células redondas, ainda assim é notável a importância da castração precoce e eficiente, com a rescisão de todo tecido ovárico para prevenção de tumores uterinos. Destacando novamente a importância da realização do diagnóstico definitivo para definição do prognóstico.

É essencial o conhecimento das diversidades dessas condições, em termos de sua etiologia e frequência, a fim de se implementar estratégias eficazes de prevenção, diagnóstico e tratamento, sendo fundamental para se garantir a saúde e o bem-estar das fêmeas caninas e felinas. Por meio de esforços colaborativos e contínuos de pesquisa, pode-se avançar mais no conhecimento acerca desses tumores, promovendo a saúde e o bem-estar desses espécimes.

Referências Bibliográficas

DALECK, C. R.; DE NARDI, A. B. **Oncologia de cães e gatos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2016. Cap. 43, p. 797–812.

FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

GERDIN, J. A.; MCDONOUGH, S. P. **Forensic Pathology of Companion Animal Abuse and Neglect**. Veterinary Pathology, OnlineFirst, 17 maio 2013.

KING, M. D. **Etiopathogenesis of Canine Hip Dysplasia, Prevalence, and Genetics**. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.47, n.4, p.753-767, 2017

MEIRELLES, L. S.; RODRIGUES, M. M. P.; LOPES, R. C. Neoplasias do sistema reprodutivo em cadelas: uma revisão. **PubVet**, v. 8, n. 10, 2014. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/>. Acesso em: 4 jun. 2025.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina interna de pequenos animais**. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019.

SAMPAIO, A.D.P.; BITTENCOURT, R.F.; MAGGITT JÚNIOR, L.P.; SANTOS, E.S.; SILVA, M.A.A.; MOREIRA, E.L.T.; LIMA, M.C.C; **Tumor da célula da granulosa associado à piometra em uma gata de sete meses**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.69, n.5, p.1145-1151, 2017

SANTOS, R.L.; NASCIMENTO, E.F.; EDWARDS, J.F. **Sistema Reprodutivo Feminino**. In: SANTOS, R.L.; ALESSI, A.C. Patologia Veterinária. 2. ed., Rio de Janeiro: Roca, cap.14, 2016. p.1206-120.

SANTOS, R. L.; NASCIMENTO, E. F.; EDWARDS, J. F. Sistema reprodutivo feminino. In: SANTOS, R. L.; ALESSI, A. C. **Patologia veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2016. Cap. 14, p. 1206–1210.

SEOANE, M. P. R. **Avaliação da ocorrência das alterações ultrassonográficas na cavidade abdominal, detectadas em cães idosos clinicamente saudáveis atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal do Paraná**. 2010.

SILVA, A. V. **Displasia Coxofemoral: Considerações Terapêuticas Atuais**. 2011. 39 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

SOUZA, A. N. A. **Correlação entre o grau de displasia coxofemoral e análise cinética da locomoção de cães da raça Pastor Alemão**. 153 f. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

TROISI, A.; ORLANDI R.; VALLES E.; PASTORE S.; SFORNA M.; QUARTUCCIO M.; ZAPPONE V.; CRISTARELLA S.; POLISCA A.; **Clinical and ultrasonographic findings of ovarian tumours in bitches: A retrospective study**. Theriogenology, v.210, n.1, p.227–233, 2023.

YOTOV, S.; SIMEONOV, R.; DIMITROV, F.; VASSILEV, N.; DIMITROV, M.; GEORGIEV, P.; Papillary ovarian cystadenocarcinoma in a dog: clinical communication. **Journal of the South African Veterinary Association** 76, 43-45, 2005.

SOBRE OS ORGANIZADORES



Guilherme Antônio Lopes de Oliveira

Doutor em Biotecnologia pela Rede Nordeste de Biotecnologia - UFPI, com estágio de Doutorado Sanduíche no Departamento de Farmacologia da Universidade de Sevilla - Espanha. Especialista em Docência do Ensino Superior e em Análises Clínicas e Microbiologia pela Universidade Cândido Mendes. Bacharel em Biomedicina pela Faculdade Maurício de Nassau/Aliança. Tem experiência em Bioprospecção de Produtos Naturais com ênfase em Antioxidantes e Anti-inflamatórios. Professor na Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI. Defendeu a Tese de Doutorado aos 26 anos, foi considerado um dos doutores mais jovens do Brasil gerando grande repercussão nacional e internacional em decorrência da história de superação. Foi condecorado com a Insígnia de Comendador da Ordem do Mérito Renascença do Estado do Piauí. Concedeu entrevistas à nível nacional como no Programa Encontro com Fátima Bernardes da Rede Globo e o Programa Domingo Espetacular da Record TV. Mais informações podem ser conferidas na aba Produção - Produção Técnica - Entrevistas, Mesas-redondas, programas e comentários na mídia. Contato no Instagram: @drguilhermelopes



Maria dos Remédios Magalhães Santos

Mestra em Administração com ênfase no Ensino Superior - Faculdade Pedro Leopoldo (FPL/MG). Especialista em Docência do Ensino Superior pela Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI (2016). Pós graduada em Coordenação Pedagógica e Planejamento pela Faculdade do Noroeste de Minas (2012). Especialista em Educação Profissional Integrada à Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos - PROEJA - pelo Centro Federal Tecnológico do Piauí - CEFET/PI (2009). Especialista em Metodologia da Leitura e Escrita pela Universidade Estadual do Piauí - UESPI/PI (2005). Licenciada em Pedagogia pela Universidade Cesumar (UNICESUMAR - 2023). É Bacharela em Serviço Social pela Universidade Cesumar (UNICESUMAR - 2022). Possui graduação em Licenciatura Plena em Letras/Português pela Universidade Estadual do Piauí (UESPI/PI - 2001) e . É membro do Colegiado da Pós graduação da Christus Faculdade do Piauí - CHRISFAPI. Coordenadora da Comissão Própria de Avaliação - CPA - Christus Faculdade do Piauí - CHRISAFPI. É docente da Christus Faculdade do Piauí - CHRISAFPI. Docente da Secretaria Municipal de Educação (Ensino Fundamental - Séries Finais). Docente efetiva na Unidade Escolar Cristo, professora de Português no Ensino fundamental (Séries finais) e Gramática no Ensino Médio. Atualmente é acadêmica do curso SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM CIÊNCIA DA FELICIDADE pela Universidade Cesumar (UNICESUMAR - 2024). Atualmente ministra as disciplinas de

Comunicação e Expressão nos cursos de Bacharelado em Enfermagem, Fisioterapia e Psicologia. Em Medicina Veterinária leciona a disciplina de Português Instrumental e no curso de Bacharelado em Direito ministra as disciplinas de Linguagem jurídica, Metodologia da Pesquisa jurídica, Monografia e Atividades Curriculares de Extensão (ACE) - EIXO DIREITOS E GARANTIAS SOCIAIS - PROJETOS GARANTIAS DO DIREITO DO IDOSO, CRIANÇA E DO ADOLESCENTE.



Islla Raquel Medeiros da Silva

Médica Veterinária da Secretaria Municipal de Saúde de Piripiri, docente Christus Faculdade do Piauí - Chrisfapi, pós graduada em Clínica Médica e Cirúrgica de Cães e Gatos, pós graduada em Docência do Ensino Superior e pós graduada em Saúde Pública.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abordagem nutricional, 13
Alimentos sustentáveis, 76
Alterações sistêmicas, 29
Anemia Infecciosa Equina, 38,
40, 42, 44, 53, 54
Animais domésticos, 14, 64
Animais soropositivos, 39, 50
Áreas fronteiriças, 51
Ascite, 29, 32, 34, 35
Avaliação clínica, 12, 13, 66

B

Bem-estar, 6, 51, 64, 65, 114

C

Carbono, 70, 71, 72, 73, 75, 76,
77, 79, 82, 83, 85, 86, 89, 90
Castração, 59, 64, 65, 66, 101,
107, 114
Ciclos biológicos, 81
Cirurgia, 13, 16, 22, 25, 57, 59,
61, 63, 64, 67, 99
Condição genética, 66
Conduta terapêutica, 14
Controle epidemiológico e
sanitário, 42
Criptorquidismo, 56, 58, 59, 60,
61, 62, 64, 65, 66, 67

D

Dados zoossanitários, 45, 52
Degradação, 74, 76, 78, 82, 84,
85
Diagnóstico precoce, 56, 66, 113
Doenças cardíacas, 28

Doenças infecciosas, 21, 23, 29,
30

E

Ecossistema, 52, 73, 82, 86
Emagrecimento, 28, 32
Emissão de metano, 70, 76, 77,
80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 89
Enfermidades, 35, 40, 93
Equinocultura, 39, 50, 52
Equinos, 38, 39, 40, 41, 42, 45,
50, 51, 52, 53
Erliquiose canina, 23, 35
Estratégias, 13, 30, 35, 36, 52,
60, 66, 71, 79, 80, 85, 87, 114

F

Felino, 56, 58, 59, 61, 64, 65, 66,
67
Fêmeas caninas, 22, 93, 105,
107, 114
Fisiopatologia, 30, 61, 92

G

Gases de efeito estufa, 69, 71,
74, 75, 82, 84, 85, 89

L

Longevidade, 28

M

Medidas preventivas, 13, 43
Metástase, 34, 106, 111

N

Necropsia, 29, 30, 31, 34, 35,
36, 37, 105, 108
Neoplasia, 34, 35, 57, 106, 108,
113

P

Patologia, 12, 33, 34, 93, 94,
108
Pecuária, 43, 69, 71, 74, 76, 78,
79, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 89,
90
Piometra, 92, 93, 94, 95, 96, 98,
100, 101, 102, 103, 115
Projeto social, 96

S

Sistema cardiovascular, 29, 30,
33
Subnotificação, 39, 43, 51, 52,
60

T

Tecnologias, 71, 84
Terapia farmacológica, 13
Teste rápido, 17, 21
Tratamento, 11, 13, 18, 21, 22,
23, 30, 42, 56, 60, 63, 64, 65,
66, 75, 92, 94, 95, 101, 114
Tumores uterinos, 105, 107, 114

U

Urolitíase, 11, 12, 13, 14, 15, 16,
21, 22, 23

V

Vacinas, 15, 43, 93
Vermifugação, 15
Veterinária, 6, 12, 13, 14, 22, 23,
24, 30, 35, 36, 60, 61, 64, 102,
103, 108, 115

ISBN 978-65-5388-349-9



9 786553 883499 >