

Acácia Eduarda de Jesus Nascimento
Junielson Soares da Silva
Dalva Eliane Santos
Luciandro Tássio Ribeiro de Souza
Silvana Silva dos Santos
Organizadores



PESQUISAS EM MEDICINA VETERINÁRIA: ASPECTOS GERAIS E AVANÇOS NO TRATAMENTO DE ANIMAIS

Volume 2



Acácia Eduarda de Jesus Nascimento
Junielson Soares da Silva
Dalva Eliane Santos
Luciandro Tássio Ribeiro de Souza
Silvana Silva dos Santos
Organizadores



PESQUISAS EM MEDICINA VETERINÁRIA: ASPECTOS GERAIS E AVANÇOS NO TRATAMENTO DE ANIMAIS

Volume 2



Acácia Eduarda de Jesus Nascimento
Junielson Soares da Silva
Dalva Eliane Santos
Luciandro Tássio Ribeiro de Souza
Silvana Silva dos Santos
Organizadores

Pesquisas em Medicina Veterinária: aspectos gerais e avanços no tratamento de animais

Volume 2



©2025 by Wissen Editora
 Copyright © Wissen Editora
 Copyright do texto © 2025 Os autores
 Copyright da edição © Wissen Editora
Todos os direitos reservados

Direitos para esta edição cedidos pelos autores à Wissen Editora.



Todo o conteúdo desta obra, inclusive correção ortográfica e gramatical, é de responsabilidade do(s) autor(es). A obra de acesso aberto (Open Access) está protegida por Lei, sob Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Sem Derivações 4.0 Internacional, sendo permitido seu *download* e compartilhamento, desde que atribuído o crédito aos autores, sem alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Editores Chefe: Dr. Junielson Soares da Silva
 Ma. Neyla Cristiane Rodrigues de Oliveira
 Dra. Denise dos Santos Vila Verde
 Dra. Adriana de Sousa Lima

Projeto Gráfico e Diagramação: Neyla Cristiane Rodrigues de Oliveira

Imagem da Capa: Canva

Edição de Arte: Neyla Cristiane Rodrigues de Oliveira

Revisão: Os autores
 Os Organizadores

Informações sobre a Editora

Wissen Editora
 Homepage: www.editorawissen.com.br
 Teresina – Piauí, Brasil
 E-mails: contato@wisseneditora.com.br
wisseneditora@gmail.com

Siga nossas redes sociais:



@wisseneditora

EQUIPE EDITORIAL**Editores-chefes**

Dr. Junielson Soares da Silva
 Ma. Neyla Cristiane Rodrigues de Oliveira
 Dra. Denise dos Santos Vila Verde
 Dra. Adriana de Sousa Lima

Equipe de arte e editoração

Neyla Cristiane Rodrigues de Oliveira

CONSELHO EDITORIAL**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Dr. Felipe Górski - Secretaria de Educação do Paraná (SEED/PR)
 Dra. Patrícia Pato dos Santos - Universidade Anhanguera (Uniderp)
 Dr. Jose Carlos Guimaraes Junior - Governo do Distrito Federal (DF)

Ciências Biológicas e da Saúde

Dra. Francijara Araújo da Silva - Centro Universitário do Norte (Uninorte)
 Dra. Rita di Cássia de Oliveira Angelo - Universidade de Pernambuco (UPE)
 Dra. Ana Isabelle de Gois Queiroz - Centro Universitário Ateneu (UniAteneu)

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Dr. Allan Douglas Bento da Costa - Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
 Dra. Vania Ribeiro Ferreira - Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)
 Dr. Agmar José de Jesus Silva – Secretaria de Educação do Amazonas (Seduc/AM)

Linguística, Letras e Artes

Dra. Conceição Maria Alves de A. Guisardi - Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Dr. Isael de Jesus Sena - Culture, Education, Formation, Travail (CIRCEFT)
 Dra. Mareli Eliane Graupe - Universidade do Planalto Catarinense (Uniplac)
 Dr. Rodrigo Avila Colla - Rede Municipal de Ensino de Esteio, RS
 Dr. Erika Giacometti Rocha Berribili - Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
 Dr. Douglas Manoel Antonio De Abreu P. Dos Santos - Universidade de São Paulo (USP)
 Dra. Aline Luiza de Carvalho - Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais (FHEMIG)
 Dr. José Luiz Esteves - Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC/PR)
 Dr. Claudemir Ramos - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP)
 Dr. Daniela Conegatti Batista – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
 Dr. Wilson de Lima Brito Filho - Universidade Federal da Bahia (UFBA)
 Dr. Cleonice Pereira do Nascimento Bittencourt- Universidade de Brasília (UnB)
 Dr. Jonata Ferreira de Moura - Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
 Dra. Renata dos Santos - Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)

Conselho Técnico Científico

- Me. Anderson de Souza Gallo - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)
 Ma. Antônia Alikeane de Sá - Universidade Federal do Piauí (UFPI)
 Ma. Talita Benedcta Santos Künast - Universidade Federal do Paraná (UFPR)
 Ma. Irene Suelen de Araújo Gomes – Secretaria de Educação do Ceará (Seduc /CE)
 Ma. Tamires Oliveira Gomes - Universidade Federal de São Paulo (Unifesp)
 Ma. Aline Rocha Rodrigues - União Das Instituições De Serviços, Ensino E Pesquisa LTDA (UNISEPE)
 Me. Mauricio Pavone Rodrigues - Universidade Cidade de São Paulo (Unicid)
 Ma. Regina Katiuska Bezerra da Silva - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
 Esp. Rubens Barbosa Rezende – Faculdade UniFB
 Me. Luciano Cabral Rios – Secretaria de Educação do Piauí (Seduc/PI)
 Me. Jhenys Maiker Santos - Universidade Federal do Piauí (UFPI0)
 Me. Francisco de Paula S. de Araujo Junior - Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)
 Ma. Anna Karla Barros da Trindade - Instituto Federal do Piauí (IFPI)
 Ma. Elaine Fernanda dos Santos - Universidade Federal de Sergipe (UFS)
 Ma. Lilian Regina Araújo dos Santos - Universidade do Grande Rio (Unigranrio)
 Ma. Luziane Said Cometti Lélis - Universidade Federal do Pará (UFPA)
 Ma. Márcia Antônia Dias Catunda - Devry Brasil
 Ma. Marcia Rebeca de Oliveira - Instituto Federal da Bahia (IFBA)
 Ma. Mariana Moraes Azevedo - Universidade Federal de Sergipe (UFS)
 Ma. Marlova Giuliani Garcia - Instituto Federal Farroupilha (IFFar)
 Ma. Rosana Maria dos Santos - Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
 Ma. Rosana Wichineski de Lara de Souza - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
 Ma. Simone Ferreira Angelo - Escola Família Agrícola de Belo Monte - MG
 Ma. Suzel Lima da Silva - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
 Ma. Tatiana Seixas Machado Carpenter - Escola Parque
 Me. Cássio Joaquim Gomes - Instituto Federal de Nova Andradina / Escola E. Manuel Romão
 Me. Daniel Ordane da Costa Vale - Secretaria Municipal de Educação de Contagem
 Me. Diego dos Santos Verri - Secretária da Educação do Rio Grande do Sul
 Me. Fernando Gagno Júnior - SEMED - Guarapari/ES
 Me. Grégory Alves Dionor - Universidade do Estado da Bahia (UNEB)/ Universidade Federal da Bahia (UFBA)
 Me. Lucas Pereira Gandra - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); UNOPAR, Polo Coxim/MS
 Me. Lucas Peres Guimarães – Secretaria Municipal de Educação de Barra Mansa - RJ
 Me. Luiz Otavio Rodrigues Mendes - Universidade Estadual de Maringá (UEM)
 Me. Mateus de Souza Duarte - Universidade Federal de Sergipe (UFS)
 Me. Milton Carvalho de Sousa Junior - Instituto Federal do Amazonas (IFAM)
 Me. Sebastião Rodrigues Moura - Instituto Federal de Educação do Pará (IFPA)
 Me. Wanderson Diogo A. da Silva - Universidade Regional do Cariri (URCA)
 Ma. Heloisa Fernanda Francisco Batista - Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
 Ma. Telma Regina Stroparo - Universidade Estadual do Centro Oeste (Unicentro)

Pesquisas em Medicina Veterinária: aspectos gerais... | Nascimento *et al.*

Me. Sérgio Saraiva Nazareno dos Anjos - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
(Embrapa)

Pesquisas em Medicina Veterinária: aspectos gerais e avanços no tratamento de animais

Volume 2

 <http://www.doi.org/10.52832/wed.167>

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Pesquisas em Medicina Veterinária [livro eletrônico]: aspectos gerais e avanços no tratamento de animais / organização Acácia Eduarda de Jesus Nascimento...[et al.]. -- 2. ed. -- Teresina, PI: Wissen Editora, 2025.

PDF

Vários autores.

Outros organizadores: Junielson Soares da Silva, Dalva Eliane Santos, Luciandro Tássio Ribeiro de Souza, Silvana Silva dos Santos.

Bibliografia.

ISBN 978-65-85923-68-2

DOI: 10.52832/wed.167

1. Medicina veterinária 2. Medicina veterinária Estudo e ensino 3. Medicina veterinária - Pesquisas I. Nascimento, Acácia Eduarda de Jesus. II. Silva, Junielson Soares da. III. Santos, Dalva Eliane. IV. Souza, Luciandro Tássio Ribeiro de. V. Santos, Silvana Silva dos.

25-293523.0

CDD-636.089

NLM-SF-745

Índices para catálogo sistemático:

1. Medicina veterinária 636.089
Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

Informações sobre da Wissen Editora

Homepage: www.editorawissen.com.br

Teresina - Piauí, Brasil

E-mails: contato@wisseneditora.com.br

wisseneditora@gmail.com

Como citar ABNT: NASCIMENTO, A. E. DE J.; SILVA, J. S.; SANTOS, D. E.; SOUZA, L. T. R de. V. santos, S. S. dos. **Pesquisas em Medicina Veterinária: aspectos gerais e avanços no tratamento de animais.** v. 2, Teresina-PI: Wissen Editora, 2025. 93 p. DOI: <http://www.doi.org/10.52832/wed.167>

 **Wissen**
editora
Teresina-PI, 2025

SOBRE OS ORGANIZADORES

Acácia Eduarda de Jesus Nascimento



Possui graduação em Medicina Veterinária pela União Metropolitana de Educação e Cultura (2020), mestrado em Ciência Animal pela Universidade Estadual de Santa Cruz (2022), especialização em Citopatologia Veterinária pela Faculdade Unyleya (2022) e especialização em Docência no ensino superior pela Universidade Pitágoras Unopar Anhanguera (2023). Atualmente é residente em Patologia Animal na Universidade Federal de Minas Gerais. Tem experiência na área de Medicina, com ênfase em Patologia Veterinária, atuando principalmente nos seguintes temas: esteroides sexuais; receptores hormonais; ovário; placenta; útero; piometra.

Junielson Soares da Silva



Mestre e doutorando em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva (PPG-GCBEv), pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Piauí, onde participou do Pibid. Especialista em Saúde Pública, e em Educação Ambiental pelo Instituto Superior de Educação São Judas Tadeu-ISESJT. Vem estudando o efeito tóxico, citotóxico, genotóxico e mutagênico de substâncias derivadas de plantas em mosquitos vetores de arboviroses (*Aedes aegypti* e *Ae. albopictus*). Tem experiência em metodologia de Ensino de Ciências da Natureza (Ciências e Biologia) e Formação de Professores. É editor-chefe de revistas científicas (Journal of Education, Science and Health JESH, Journal of Research in Medicine and Health JORMED, Revista Ensinar - RENSIN e Revista Base Científica) e da Wissen Editor.

Dalva Eliane Santos



Pedagoga, Psicopedagoga, Graduanda em Enfermagem, Mestranda em Neuropsicologia, Pós-graduação em Aba e em áreas da educação, neurociência e educação inclusiva. Pós-graduanda em Neuropsicopedagogia Clínica e Institucional. Funcionária Pública Municipal da Prefeitura de Porto Alegre. Experiência em instrumentação cirúrgica em urgência e emergência no Trauma.

Luciandro Tássio Ribeiro de Souza



Atualmente, sou doutorando pelo Programa de Pós-graduação em Sociedade, Natureza e Desenvolvimento, da Universidade Federal do Oeste do Pará (PPGSND/UFOPA). Minhas formações acadêmicas também incluem: Mestrado em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida (PPGSAQ/UFOPA, 2022-2024); Graduação em Licenciatura em Letras - Português e Literaturas da Língua Portuguesa, pela Universidade Luterana do Brasil (2014-2017); Graduação em Licenciatura em Informática Educacional, pela Universidade Federal do Oeste do Pará (2018-2022); Graduação em Licenciatura em Pedagogia, pelo Centro Universitário

Internacional (2023-2024). Possuo Especialização em Letras - Português e Literatura (2019-2020); Especialização em Língua Portuguesa e Docência do Ensino Superior (2024-2025); Especialização em Educação no Campo (2024-2025) e, Especialização em Geografia, Meio Ambiente e Sustentabilidade (2024-2025), todas pela Faculdade Venda Nova do Imigrante. Possuo também Especialização em Educação Especial, Inclusiva e Libras (2021-2022); Especialização em Tecnologias Digitais e Educação a Distância (2023-2023); Especialização em Gestão Educacional e Docência no Ensino Básico e Superior (2023-2023); Especialização em Neuropsicopedagogia (2024-2024); Especialização em Psicopedagogia (2024-2024); MBA em Gestão de Projetos (2024-2025); Especialização em Neuropsicologia (2024-2025); MBA em Gestão Pública e Projetos (2025-2025); Especialização em Gestão Educacional e Projetos (2024-2025); Especialização em Tecnologia da Informação e Inovação (2024-2025) e, Especialização em Segurança da Informação, Cibernética e Governança de TI (2025-2025), todas pela Faculdade Estratégica. Além disso, sou membro de grupos de pesquisa, incluindo o NEPECGIM - Núcleo de Ensino e Pesquisa sobre Espaço e Currículo de Geografia e Imagem e Multiculturalismo, desde 2020, e, do Grupo de Pesquisa PRÁXIS UFOPA, desde 2022, sob a coordenação da Professora Doutora Tania Suely Azevedo Brasileiro, da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA).

Silvana Silva dos Santos



Mestra em Ciências Florestais e Bacharel em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Especialista em Docência para Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnológica de Pernambuco (IFPE). Especialista em Linguagens e o Mundo do Trabalho pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade de Pernambuco (UPE). Técnica em Segurança do Trabalho pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnológica de Pernambuco (IFPE). Graduada em Letras Português (UFRPE). Tem experiência como docente de cursos técnicos em segurança do trabalho presencial e à distância e na elaboração de materiais didáticos. Atualmente, atua como perita judicial no Tribunal Regional do Trabalho de Pernambuco (TRT) e no Tribunal de Justiça de Pernambuco (TJPE), atuando na elaboração de laudos técnicos judiciais. É avaliadora de trabalhos científicos e palestrante em congressos nacionais e internacionais.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	14
CAPÍTULO 1.....	15
ALIMENTAÇÃO NATURAL PARA CÃES: O IMPACTO NO PESO CORPORAL E NO CONTROLE DA OBESIDADE.....	15
Isabela Rocha Correia   	15
Gabriel Miranda Macambira   	15
DOI: 10.52832/wed.167.939 	15
CAPÍTULO 2.....	26
AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE GARANTIA DE RAÇÕES PARA CÃES FILHOTES NA CIDADE DE VITÓRIA DA CONQUISTA-BAHIA.....	26
Ana Caroline Vieira   	26
Jéssica Kananda Leite do Amaral Borges   	26
Rafael Sandes Souza Santos   	26
Jennifer Souza Figueredo   	26
Ticiane D'el Rei Passos Sodre   	26
Laise Dorea Fernandes Vasconcelos Correia   	26
Raul Antonio Araújo do Bonfim   	26
DOI: 10.52832/wed.167.940 	26
CAPÍTULO 3.....	39
NÍVEIS DE GARANTIA DE DIFERENTES TIPOS DE RAÇÕES SECAS PARA GATOS ADULTOS.....	39
Amanda Pabline Souza Porto   	39
Lethícia Ribeiro Silva   	39
Tainara Rosa Dos Santos   	39
Jennifer Souza Figueredo   	39
Ticiane D'el Rei Passos Sodre   	39
Laise dorea Fernandes Vasconcelos Correia   	39
Raul Antonio Araújo do Bonfim   	39
DOI: 10.52832/wed.167.941 	39
CAPÍTULO 4.....	51
EDUCAÇÃO AMBIENTAL APLICADA À PREVENÇÃO DE INTOXICAÇÃO POR BUFOTOXINAS EM CÃES: ELABORAÇÃO DE CARTILHA EM BELÉM (PA) ...	51
Taliany Cristiny dos Santos Reis   	51

Luana Meireles da Cunha   	51
Ana Luísa Bagot   	51
Victoria Luiza Oliveira de Almeida   	51
Caroline da Silva Gomes   	51
Pedro Henrique Marques Barrozo   	51
DOI: 10.52832/wed.167.942 	51
CAPÍTULO 5	62
NEFRECTOMIA PARCIAL EM UM CÃO COM <i>Diocotophyma renale</i>: RELATO CLÍNICO E DISCUSSÃO DIAGNÓSTICA	62
Alana Silva Costa Soares   	62
Caroline da Silva Gomes   	62
Luana Maria Meireles Cunha   	62
Taliany Cristiny dos Santos Reis   	62
Ana Luísa Bagot   	62
Joely Cavalcante dos Santos Magno   	62
Germano de Carvalho Sena Neto   	62
Victoria Luiza Oliveira de Almeida   	62
Pedro Henrique Marques Barrozo   	62
DOI: 10.52832/wed.167.943 	62
CAPÍTULO 6	73
ZOOTECNIA DE PRECISÃO NA SUINOCULTURA: UMA REVISÃO	73
Luana de Oliveira   	73
Pedro Henrique Cavalcante Ribeiro   	73
Marco Túlio Santos Siqueira   	73
Rodrigo José de Oliveira   	73
Bruna Capitosta   	73
Diego de Assis Reis   	73
Matheus Luiz da Costa Silva   	73
DOI: 10.52832/wed.167.944 	73
CAPÍTULO 7	81
MICROBIOLOGIA VETERINÁRIA E DOENÇAS INFECCIOSAS	81
Thamires Lima Rainer   	81
Vanessa Duque   	81

Lucas de Pilla Bueno da Silva    81

Aline Luize de Moraes Souza    81

DOI: 10.52832/wed.167.945  81

APRESENTAÇÃO

A Medicina Veterinária é uma ciência em constante evolução, expandindo seu escopo para muito além do diagnóstico e tratamento de doenças. Atualmente, a área abrange aspectos cruciais como a nutrição, o bem-estar animal e a saúde preventiva. Neste segundo volume da obra "*Pesquisas em Medicina Veterinária: aspectos gerais e avanços no tratamento de animais*", reunimos estudos que refletem essa visão abrangente, mergulhando em temas contemporâneos e de grande relevância. Os capítulos abordam desde a qualidade nutricional de alimentos para pets e a prevenção de riscos ambientais até o uso da tecnologia na produção animal, demonstrando a grande diversidade de pesquisas na área.

No Capítulo 1, se explora a relação entre a Alimentação Natural para Cães e o controle da obesidade, um problema de saúde crescente.

O Capítulo 2 traz uma análise minuciosa sobre o nível de garantia de rações para cães filhotes, avaliando a qualidade dos produtos disponíveis no mercado.

Já o Capítulo 3 foca nos gatos adultos, comparando os níveis de garantia de diferentes tipos de rações secas e o impacto em sua nutrição.

A prevenção é o tema central do Capítulo 4, que apresenta uma cartilha de Educação Ambiental para prevenir a intoxicação por bufotoxinas em cães.

O Capítulo 5 descreve um caso clínico de Nefrectomia Parcial em um cão, destacando o diagnóstico e o tratamento de uma doença renal rara.

No Capítulo 6, discute a Zootecnia de Precisão na Suinocultura, mostrando como a tecnologia otimiza a produção de forma eficiente.

Por fim, o Capítulo 7 aborda a Microbiologia Veterinária e Doenças Infecciosas, fundamental para a compreensão e controle de infecções que afetam a saúde dos animais.

Com esta coletânea, esperamos contribuir significativamente para o avanço da pesquisa e do conhecimento em diversas áreas da Medicina Veterinária. Nosso objetivo é oferecer uma visão abrangente e atualizada, incentivando a discussão e o desenvolvimento de novas soluções para os desafios da saúde animal. Que esta obra seja uma ferramenta valiosa para estudantes, pesquisadores e profissionais, inspirando novas descobertas e práticas.

Acácia Eduarda de Jesus Nascimento

CAPÍTULO 1

ALIMENTAÇÃO NATURAL PARA CÃES: O IMPACTO NO PESO CORPORAL E NO CONTROLE DA OBESIDADE

NATURAL FEEDING FOR DOGS: IMPACTS ON BODY WEIGHT AND OBESITY CONTROL

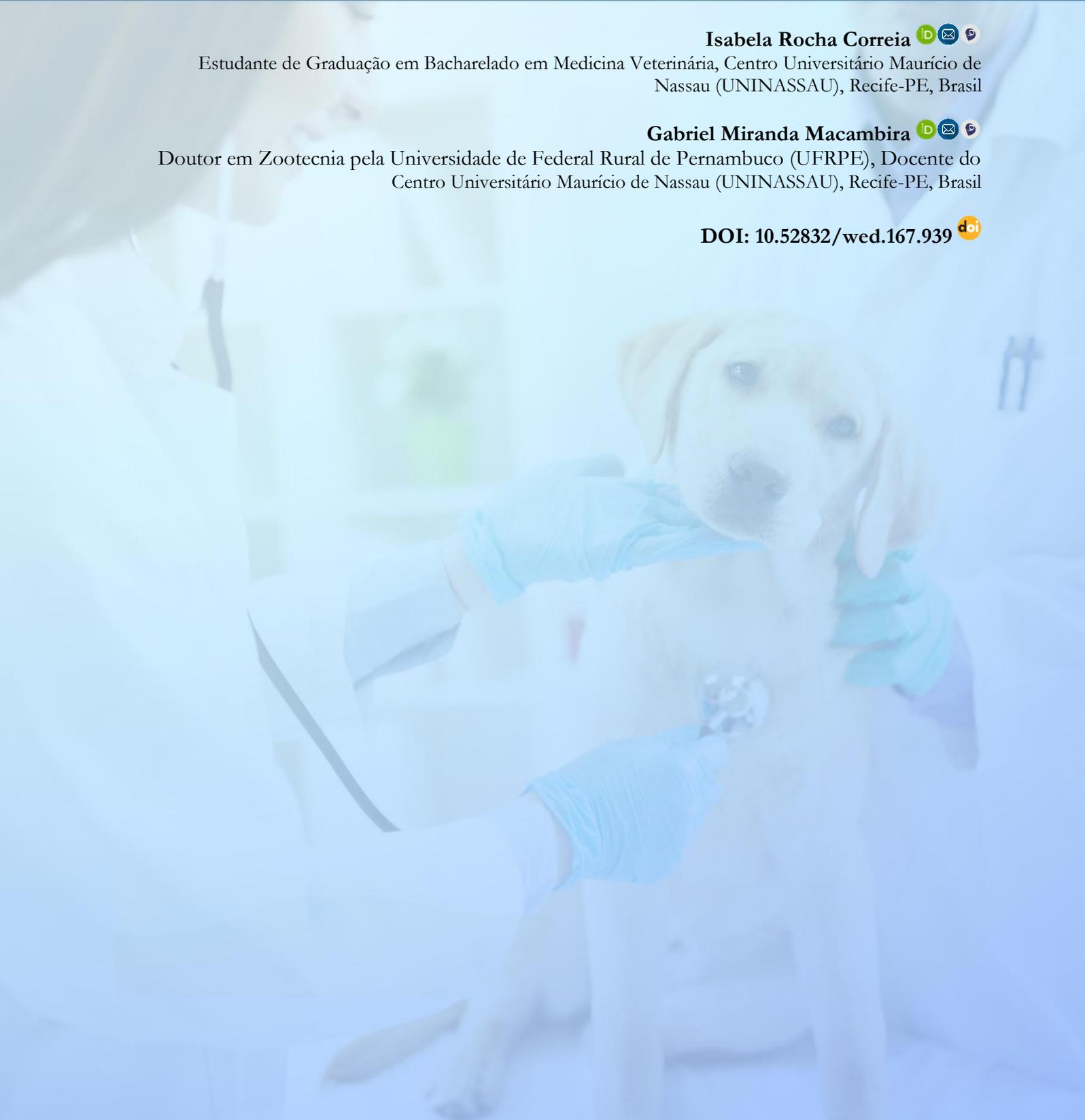
Isabela Rocha Correia   

Estudante de Graduação em Bacharelado em Medicina Veterinária, Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU), Recife-PE, Brasil

Gabriel Miranda Macambira   

Doutor em Zootecnia pela Universidade de Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Docente do Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU), Recife-PE, Brasil

DOI: 10.52832/wed.167.939 



Resumo: A obesidade canina é um problema crescente na medicina veterinária, associado a diversas comorbidades metabólicas e redução da qualidade de vida. Este ensaio teórico objetiva investigar a alimentação natural como alternativa à ração comercial no controle da obesidade em cães. A metodologia consistiu em uma revisão de literatura baseada em artigos científicos publicados nos últimos anos, abordando os efeitos da alimentação natural na regulação metabólica, digestibilidade e composição corporal de cães obesos. Os resultados indicam que dietas naturais, ricas em proteínas e com baixo teor de carboidratos, favorecem a perda de peso, a manutenção da massa magra e uma melhor resposta metabólica. Além disso, a ausência de aditivos químicos e conservantes contribui para uma melhor digestibilidade e menor resposta inflamatória. No entanto, desafios como a falta de regulamentação e possíveis deficiências nutricionais ainda são apontadas como limitações. Conclui-se que a alimentação natural pode ser uma estratégia eficaz no controle da obesidade canina, desde que formulada adequadamente e acompanhada por um profissional especialista em nutrição animal com vistas a garantir um equilíbrio nutricional adequado.

Palavras-chave: Obesidade canina. Nutrição animal. Metabolismo. Dietas naturais.

Abstract: Canine obesity is a growing concern in veterinary medicine, linked to various metabolic disorders and reduced quality of life. This essay examines natural feeding as an alternative to commercial diets in managing canine obesity. The methodology involved a literature review of recent scientific studies evaluating the effects of natural diets on metabolic regulation, digestibility, and body composition in obese dogs. Results indicate that high-protein, low-carbohydrate natural diets promote weight loss, preserve lean muscle mass, and improve metabolic response. Additionally, the absence of chemical additives and preservatives enhances digestibility and reduces inflammatory impact. However, challenges such as the lack of regulation and potential nutritional imbalances remain limitations. It is concluded that natural feeding can be an effective strategy for managing canine obesity, provided that diets are properly formulated and supervised by a veterinary professional to ensure an adequate nutritional balance. Future research is also proposed.

Keywords: Canine obesity. Animal nutrition. Metabolism. Natural diets.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a obesidade tem se tornado cada vez mais comum na clínica veterinária, sendo uma das mais importantes e frequentes consequências de má nutrição em animais de companhia (Santos; Freitas, 2022; Aptekmann *et al.*, 2014; Lazzarotto, 1999). Caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, afeta de 20% a 40% dos cães, contribuindo para disfunções cardiovasculares, imunológicas, osteoarticulares, digestivas e endócrinas (Feitosa *et al.*, 2015). Embora seja uma enfermidade nutricional, suas causas são variadas, incluindo fatores genéticos e ambientais que levam ao desequilíbrio energético, além de idade, sexo, castração, sedentarismo, composição e aceitação da dieta, hábitos alimentares dos tutores, uso de medicamentos, distúrbios hipotalâmicos e alterações hormonais (Singh *et al.*, 2021; Porsani, 2019; Saad, 2004;).

Ao observar que os contínuos avanços acerca da nutrição de animais de companhia têm acompanhado as tendências observadas na nutrição humana, vê-se um aumento expressivo do número de marcas de dietas comerciais prontas para o consumo, com formulações cada vez mais sofisticadas e específicas (Krolow *et al.*, 2021; Steiff; Bauer, 2001) e, nesta perspectiva, as dietas

naturais vêm ganhando destaque nos últimos anos. A Federação Europeia da Indústria de Alimentos para Animais de Estimação (*European Pet Food Industry Federation - FEDIAF*) define como naturais os alimentos derivados de plantas, animais, microrganismos ou minerais que foram submetidos apenas ao processamento físico, a fim de torná-los aptos para a produção *pet food*, desde que mantenham a composição natural; há, ainda, a permissão do acréscimo de vitaminas e minerais sintéticos visando seu balanceamento nutricional (FEDIAF, 2022).

Em seus estudos, Saad e França (2013) apontam que a alimentação natural, quando bem manejada, apresenta níveis adequados de cálcio, fósforo, potássio, sódio, probióticos e enzimas, além de ser livre de processos que intervenham no equilíbrio natural do alimento, transparecendo a qualidade da sua composição, a qual atende às expectativas dos proprietários quanto à qualidade de vida de seus animais. Estudos relacionados à nutrição de animais de companhia, principalmente na última década, deixaram de focar apenas no antagonismo existente entre necessidades mínimas e teores máximos, sobretudo quanto ao estabelecimento das recomendações nutricionais; o foco nas necessidades mínimas deixou de ser tão relevante e, cada vez mais, busca-se entender o papel da nutrição na promoção de saúde, bem-estar e longevidade (Carciofi; Jeremias, 2010; Souza; Almeida Junior, 2024).

Outrossim, ao explorar as vantagens de um canino doméstico consumir uma dieta natural, percebe-se que há a redução do risco de reações alérgicas, problemas cutâneos, aprimoramento do aroma bucal, digestão eficiente e excelente assimilação de elementos nutritivos e diminuição na produção de excrementos, servindo também como uma alternativa benéfica para cães com excesso de peso (Araújo *et al.*, 2018). A preocupação com a nutrição, estabelecida entre os proprietários para com seus animais de estimação, fez com que estes passassem a escolher os alimentos que oferecessem mais vantagens para seus *pets*, como dietas nutricionalmente balanceadas e com alta palatabilidade, alta qualidade da matéria-prima e ausência de aditivos químicos (Borges, 2003; Cappelli; Manica; Hashimoto, 2016).

Considerando a escassez de estudos na literatura veterinária sobre o uso de dieta caseira natural no tratamento da obesidade em cães, esta pesquisa se torna relevante, pois há uma necessidade essencial de investigações aprofundadas que utilizem alimentos *in natura* balanceados, visando compreender sua relação com o controle e prevenção da obesidade em cães, uma vez que os alimentos industrializados secos apresentam abundância de carboidratos em sua composição, havendo importante controvérsia científica sobre suas consequências metabólicas para cães (Carciofi *et al.*, 2008).

Sendo assim, emergiu a seguinte hipótese de pesquisa: quais são os desdobramentos da alimentação natural no peso corporal e no controle da obesidade de cães de companhia? Fora

traçado, então, como objetivo geral investigar, na literatura científica, os desdobramentos da alimentação natural no peso corporal e no controle da obesidade de cães de companhia.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A presente seção se subdivide em duas subseções, para melhor descrever os procedimentos metodológicos adotados.

2.1 Caracterização da pesquisa

Em termos de caracterização da pesquisa, ela se apresenta com uma abordagem qualitativa, “pois não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc.” (Silveira; Córdova, 2009) e exploratória, pois visa proporcionar maior familiaridade com o problema para se tirar conclusões a partir de pesquisas já executadas (Gil, 2002).

2.2 Metodologia da pesquisa

Tendo como objetivo compendiar e ponderar informações acerca do tema proposto, por meio de uma revisão de literatura, pretende-se identificar tendências, lacunas e avanços no conhecimento científico, sem a realização de experimentação direta.

A pesquisa baseia-se na seleção criteriosa de publicações relevantes disponíveis em bases de dados acadêmicas, a partir da década de 1990 até os dias atuais. Foram consultadas as seguintes bases de dados eletrônicas para a obtenção de artigos e publicações científicas: *PubMed*, *SciELO*, *Google Scholar*, *PubVet* e *CAPES*. Foram utilizadas as seguintes palavras-chave: obesidade canina, alimentação natural, obesidade, nutrição animal e alimentação bioapropriada.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Avaliação, fatores de risco e o papel da alimentação natural no controle do peso

A avaliação do peso corporal de cães é feita, em geral, pelo escore de condição corporal (ECC), que utiliza inspeção e palpação associadas a escalas numéricas (LaFlamme, 1997; WSAVA 2021). Contudo, apesar de sua praticidade, o ECC é um método subjetivo e deve ser aplicado com cautela (Brunetto, 2009). Neste contexto, exames laboratoriais podem complementar essa avaliação, incluindo hemograma, urinálise, perfil bioquímico, cultura fecal e dosagem de nutrientes como vitaminas, minerais e hormônios. Indicadores como albumina, linfócitos, proteína total e volume celular auxiliam na análise nutricional. Além disso, exames de imagem e endoscopia podem ser necessários (Hand *et al.*, 2010).

O tratamento, após diagnóstico veterinário, envolve restrição calórica por meio da dieta e aumento do gasto energético com atividade física (Ettinger; Feldman; Côté, 2017; Regmi, 2020). No que se refere à obesidade, para além da predisposição racial, dados da literatura mostram que a doença tende a aumentar com o envelhecimento do cão; julga-se que seja devido à diminuição da taxa metabólica e do nível de atividade física observada em cães mais idosos (Colliard *et al.*, 2006). A esterilização de cães também é considerada um fator de risco importante para o ganho de peso em cães, podendo aumentar em 2,23 vezes o risco de obesidade em animais castrados se comparados com aqueles inteiros (Colliard *et al.*, 2006).

Observa-se também que hábitos alimentares não saudáveis de tutores, como alta ingestão de alimentos industrializados e guloseimas, podem estar associados ao sobrepeso e à obesidade de seus cães, assim como a presença de pessoas idosas no domicílio, possivelmente relacionado à alimentação, comportamento e nível de atividade física de pessoas mais velhas (Courcier *et al.*, 2010; Porsani, 2019). Outros estudos mostraram que a condição corporal dos tutores também pode ser um fator importante a ser ponderado, pois foi observada correlação entre o sobrepeso destes com os de seus animais (Colliard *et al.*, 2006; Courcier *et al.*, 2010; Montoya-Alonso *et al.*, 2017).

Desse modo, observou-se que a substituição de carboidratos por proteínas, em uma dieta pobre em gordura para a perda de peso, foi associada a uma elevação de 100% da termogênese pós-prandial, estando este aumento no consumo energético associado ao aumento da perda de peso corporal e gordura corporal observado com dietas ricas em proteínas e pobres em carboidratos (Johnston *et al.*, 2002). Os carboidratos compõem a maioria dos alimentos comerciais secos para *pets*, podendo representar até 70% de sua composição química, equivalendo de 30 a 60% da energia metabolizável dos alimentos extrusados (Brunetto, 2018), demonstrando que a substituição dos alimentos paletizados por alimentação natural pode ser uma alternativa para o controle da obesidade canina.

A alimentação natural para cães vem se tornando uma alternativa às rações comerciais convencionais, impulsionada pelo ímpeto de proporcionar melhor qualidade de vida para os *pets* e pela demanda por dietas diferenciadas (Saad, 2013; Bragança; Queiroz, 2020). Saad (2010) classifica como alimentação natural aquelas compostas por ingredientes frescos e minimamente processados, podendo ser cozidas ou cruas, desde que balanceadas para atender às necessidades nutricionais dos cães, além da dieta BARF (*Biologically Appropriate Raw Food*), composta por carne crua e vegetais, segundo a qual, os principais benefícios incluem maior aporte de proteínas e lipídios, digestibilidade superior e possíveis melhorias na saúde intestinal e no metabolismo dos cães. No entanto, a autora ressalta que a ausência de regulamentação específica pode levar a desequilíbrios nutricionais e riscos sanitários, principalmente no caso de dietas contendo carne crua.

Assim, a incorporação da alimentação natural, em conjunto com abordagens tradicionais, como a prática de atividades físicas, pode trazer vantagens, sobretudo para animais que não apresentam uma boa resposta aos tratamentos convencionais ou que possuem baixa aceitação à ração seca comercial (Ettinger *et al.*, 2017; Regmi, 2020). Além disso, atende à preferência de muitos tutores que desejam fornecer aos seus pets uma dieta composta por ingredientes naturais, frescos e até orgânicos, livres de aditivos químicos, como conservantes, realçadores de sabor, corantes e aromatizantes artificiais. Dessa forma, configura-se como uma opção terapêutica viável em um programa de controle de peso.

3.2 Impactos metabólicos, inflamatórios e nutricionais da alimentação natural na obesidade canina

Em cães diagnosticados com obesidade, são comumente encontrados biomarcadores de inflamação, como o fator de necrose tumoral-alfa (TNF- α) e a interleucina-10 (IL-10), os quais são usados para averiguar mudanças na expressão genética inflamatória do indivíduo (Goswami *et al.*, 2009). As dietas ofertadas aos cães podem ter uma correlação direta com a diminuição da inflamação. Jaffey *et al.* (2022) observaram que os animais alimentados com dieta natural apresentaram proporções significativamente mais baixas da TNF- α e IL-10 em comparação com cães alimentados com uma dieta seca extrusada, sugerindo que dietas com alimentos integrais podem ter efeitos imunomoduladores em cães.

Ademais, tendo em vista as alterações fisiológicas que a obesidade acarreta, há, também, o aumento do estresse oxidativo em cães, gatos e outras espécies. O estresse oxidativo pode resultar em danos no DNA, com alterações na expressão gênica, sinalização celular, mutações, morte e transformação celular; enfim, os efeitos do dano oxidativo podem predispor os animais a diversas doenças, incluindo o câncer (Cline *et al.*, 2009). Estes fatos demonstram a urgência do tratamento dos pacientes acometidos pela obesidade, baseado, especialmente, na redução do consumo de energia por meio de manejo dietético e no aumento do gasto energético com a realização de atividade física (Ettinger *et al.*, 2017; Regmi, 2020).

Entre os benefícios da utilização da alimentação natural cozida no controle da obesidade em cães, houve uma redução de 11% no peso de um canino em 3 meses, bem como uma evidente redução da composição corporal do animal. Além disso, foram observadas melhorias no aspecto da pelagem do animal, redução da queda de pelos, aumento da frequência de evacuação e redução do volume das fezes de animais com a utilização da alimentação natural (Rodrigues, 2021).

Da mesma maneira, a utilização deste tipo de dieta em uma cadela que apresentava dores articulares foi responsável por proporcionar uma redução de 8 kg do peso corporal, com melhoria

na qualidade de vida (Perobelli *et al.*, 2017). Ainda, cães alimentados com uma dieta rica em proteínas e pobre em carboidratos, alcançaram maior perda de gordura e preservação de massa magra quando comparados com os cães alimentados com uma dieta pobre em proteínas, mesmo quando a ingestão de energia foi severamente restringida (Diez *et al.*, 2002).

Nesta mesma linha, no estudo de Case *et al.* (2020), observou-se uma maior redução de gordura e preservação da massa magra em cães cuja dieta continha até 39% de proteína na matéria seca (MS), evidenciando a relevância do fornecimento de proteínas de alto valor biológico em programas de perda de peso. Além disso, a umidade da dieta influencia na diminuição da densidade calórica, fazendo com que o animal reduza o consumo diário, conseqüentemente auxiliando na redução de peso (Silva *et al.*, 2019), ou seja, pelo fato de a alimentação natural também ser mais úmida que o alimento extrusado, a utilização desta pode ser indispensável em tal processo.

Ademais, evidências médicas indicam que alimentos integrais reduzem a inflamação e o risco de várias doenças, além de fortalecerem o sistema imunológico, já que o processamento prejudica componentes bioativos e fitonutrientes presentes em frutas, vegetais e grãos, essenciais para a saúde (Liu, 2003; Shahidi, 2009; Xu *et al.*, 2018).

Nos cães, essa dieta também pode beneficiar o trato digestivo, pois alimentos naturais são mais digeríveis e favorecem a microbiota intestinal, diferentemente dos processados, que podem afetá-la negativamente (Campos; Ribas, 2021). Uma microbiota equilibrada melhora a absorção de nutrientes e a saúde digestiva, contribuindo para um metabolismo eficiente e a prevenção de doenças metabólicas (Borges *et al.*, 2009). Além disso, embora fatores como genética e ambiente influenciem a longevidade, a alimentação desempenha um papel essencial nesse aspecto (Halfen *et al.*, 2017).

4 CONCLUSÃO

Por conseguinte, evidencia-se que a utilização da alimentação natural para o controle da obesidade canina perpassa uma mera escolha do tutor, mas observa-se que esta é substancial para a qualidade de vida do animal. Nesse contexto, são imprescindíveis mais investigações sobre a alimentação natural para pets, a fim de avaliar seus impactos no desenvolvimento, rendimento, assimilação de nutrientes, capacidade digestiva e segurança do alimento, entre outros aspectos relacionados à saúde e nutrição canina.

Como futuras pesquisas, sugere-se a realização de estudos clínicos a fim de investigar a formulação ideal das dietas naturais para garantir um equilíbrio nutricional adequado, minimizando riscos como deficiências ou excessos de nutrientes. A criação de diretrizes e regulamentações específicas também se faz necessária, assegurando maior segurança e padronização na oferta de

dietas naturais. Dessa forma, a alimentação natural poderá ser amplamente reconhecida como uma estratégia eficaz e segura para o controle da obesidade canina, contribuindo para a promoção da saúde e bem-estar dos animais.

REFERÊNCIAS

- APTEKMANN, K. P. *et al.* Aspectos nutricionais e ambientais da obesidade canina. **Ciência Rural**, v. 44, n. 11, p. 2039-2044, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20130524>
- ARAÚJO, I. C. S. *et al.* Efeito do tipo de alimentação de cães saudáveis sobre análises clínicas e aspectos comportamentais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, n. 3, p. 689–698, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-9558>
- BORGES, F. M. O.; SALGARELLO, R. M.; GURIAN, T. M. Recentes avanços na nutrição de cães e gatos. **Universidade Estadual de São Paulo**, 2009.
- BORGES, F. M. O.; SALGARELLO, R. M.; GURIAN, T. M. Recentes avanços na nutrição de cães e gatos. **Anais... Anais do Simpósio sobre Nutrição de Animais de Estimação**, 3., 2003, Campinas, 2003. p. 21-60.
- BRAGANÇA, D. R.; QUEIROZ, E. O. (2020). Manejo nutricional de cães e gatos e a inserção de alimentos alternativos na dieta de pequenos animais domiciliados no estado de Rondônia, Brasil. **Brazilian Journal of Development**, 6(10), 75090–75098. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n10-074>.
- BRUNETTO, M. A. **Nutrição de cães e gatos**. Curso de Nutrição e Criação de Cães e Gatos. Centro de Pesquisa em Nutrologia de Cães e Gatos - Universidade de São Paulo, 2018.
- CAMPOS, B. V.; RIBAS, J. C. R. Vantagens e desvantagens dos principais tipos de dietas para cães. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i10.18368>
- CAPPELLI, S.; MANICA, E.; HASHIMOTO, J. H. Importância dos aditivos na alimentação de cães e gatos: Revisão. **PUBVET**, v. 10, n. 3, p. 212-223, mar. 2016.
- CARCIOFI, A. C. *et al.* Effects of six carbohydrate sources on dog diet digestibility and post-prandial glucose and insulin response. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 92, p. 326-336, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2007.00794.x>
- CARCIOFI, A. C. *et al.* Qualidade e digestibilidade de alimentos comerciais de diferentes segmentos de mercado para cães adultos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 10, n. 2, p. 489-500, 2009. Acesso em: 24 mar. 2025. Disponível em: <https://revbaianaenferm.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/40305/22441>
- CARCIOFI, A. C. *et al.* Progresso científico sobre nutrição de animais de companhia na primeira década do século XXI. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 35-41, 2010.
- CASE, L. P. *et al.* **Canine and feline nutrition: a resource for companion animal professionals**. USA: Elsevier Health Science, 2010.

CLINE, M. G. *et al.* The relationship between obesity and markers of oxidative stress in dogs. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 93, n. 2, p. 141-142, 2009. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2009.00921_2.x

COLLIARD, L. *et al.* Risk factors for obesity in dogs in France. **The Journal of Nutrition**, v. 136, n. 7 Suppl, p. 1951S–1954S, jul. 2006. DOI: <https://doi.org/10.1093/jn/136.7.1951S>

COURCIER, E. A. *et al.* An epidemiological study of environmental factors associated with canine obesity. **The Journal of Small Animal Practice**, v. 51, n. 7, p. 362–367, jul. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2010.00933.x>

DIEZ, M. *et al.* Weight loss in obese dogs: evaluation of a high-protein, low-carbohydrate diet. **The Journal of Nutrition**, v. 132, n. 6, p. 1685S-1687S, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1093/jn/132.6.1685S>.

ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C.; CÔTÉ, E. **Textbook of Veterinary Internal Medicine: Diseases of the Dog and the Cat**. USA: Elsevier, 2017.

FEDIAF. **FEDIAF Annual Report 2022**. Brussels: FEDIAF, 2022.

FEITOSA, M. L.; ZANINI, S. F.; DE SOUSA, D. R.; CARRARO, T. C. L.; COLNAGO, L. G. Fontes amiláceas como estratégia alimentar de controle da obesidade em cães. **Ciência Rural**, v. 45, n. 3, p. 546-551, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20140651>.

GERMAN, A. J. The growing problem of obesity in dogs and cats. **The Journal of Nutrition**, v. 136, n. 7, p. 1940S-1946S, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1093/jn/136.7.1940S>.

GIL, A. C. **Como classificar as pesquisas**. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. São Paulo: Atlas, 2002.

GOSWAMI, B. *et al.* TNF- α /IL-10 ratio and C-reactive protein as markers of the inflammatory response in CAD-prone North Indian patients with acute myocardial infarction. **Clinica Chimica Acta: International Journal of Clinical Chemistry**, v. 408, n. 1, p. 14–18, 1 out. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cca.2009.06.029>.

HALFEN, D. P. *et al.* Tutores de cães consideram a dieta caseira como adequada, mas alteram as fórmulas prescritas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n. 12, p. 1453–1459, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2017001200015>.

JAFFEY, J. A. *et al.* Effects of a whole food diet on immune function and inflammatory phenotype in healthy dogs: A randomized, open-labeled, cross-over clinical trial. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 9, p. 898056. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.898056>

JOHNSTON, C. S.; DAY, C. S.; SWAN, P. D. Postprandial thermogenesis is increased 100% on a high-protein, low-fat diet versus a high-carbohydrate, low-fat diet in healthy, young women. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 21, n. 1, p. 55–61, fev. 2002. DOI: <https://doi.org/10.1080/07315724.2002.10719194>.

KROLOW, M. T. *et al.* A importância do planejamento nutricional na alimentação de cães e gatos domésticos ao longo de seu ciclo biológico: Uma revisão. **Research, Society and**

Development, v. 10, n. 9, p. e58010918341-e58010918341, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i9.18341>.

LAFLAMME, D. P. Development and validation of a body condition score system for dogs. **Canine Practice**, 1997.

LAZZAROTTO, J. J. Relação entre aspectos nutricionais e obesidade em pequenos animais. **Revista da Universidade de Alfenas**, v. 5, p. 33-35, 1999.

LIU, R. H. Health benefits of fruit and vegetables are from additive and synergistic combinations of phytochemicals. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 78, n. 3 Suppl, p. 517S–520S, set. 2003. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajcn/78.3.517S>.

MONTOYA-ALONSO, J. A. *et al.* Prevalence of Canine Obesity, Obesity-Related Metabolic Dysfunction, and Relationship with Owner Obesity in an Obesogenic Region of Spain. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 4, p. 59, 25 abr. 2017. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2017.00059>.

PEROBELLI, N. H.; HERTZBERG, D. C.; CLEFF, M. B.; MAIER, J. C. Alimentação natural como aliada no tratamento de obesidade e distúrbio ósteoarticular em cão - Relato de caso. **Anais... Anais do Congresso de Ensino de Graduação**, 3., 2017, Pelotas. Pelotas: UFPEL, 2017.

PORSANI, M. Y. H. Obesidade canina: um estudo de prevalência no município de São Paulo. 2019. 88 f. **Tese** (Doutorado em Medicina Veterinária – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo), São Paulo, 2019.

REGMI, S. Obesity in canines: issues, causes, treatments and managements. **Journal of Cell Biology & Cell Metabolism**, v. 7, n. 1, 27 ago. 2020. DOI: [10.24966/CBCM-1943/100022](https://doi.org/10.24966/CBCM-1943/100022).

RODRIGUES, G. R. F. Protocolo clínico e tratamento de obesidade canina com alimentação natural caseira: relato de caso. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação – Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac), Gama, 2020.

SAAD, F. M. O. B.; FRANÇA, J. Novas alternativas alimentares para cães e gatos: alimentos livres de grãos (grain-free). **Anais... Anais do Congresso Brasileiro de Zootecnia**, 2013.

SAAD, F. M. O. B.; FRANÇA, J. Alimentação Natural para Cães e Gatos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, supl. Espec., jul. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010001300007>.

SAAD, F. M. B. **Obesidade**: processos associados e controle em cães e gatos. Lavras: Universidade Federal de Lavras, FAEPE, 2004. (Textos acadêmicos).

SANTOS, F. E. dos. Biomarcadores metabólicos de cães obesos tratados com alimentação natural. 2024. **Tese** (Doutorado – Universidade Federal de Minas Gerais). 2024.

SANTOS, W. L. F.; FREITAS, T. M. S. **Obesidade e seus efeitos na rotina de cães**. *Pubvet*, v. 16, n. 11, p. 1-7, 2022. DOI: [10.31533/pubvet.v16n11a1252.1](https://doi.org/10.31533/pubvet.v16n11a1252.1).

SHAHIDI, F. Nutraceuticals and functional foods: Whole versus processed foods. **Trends in Food Science & Technology**, v. 20, n. 9, p. 376–387, 1 set. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2008.08.004>.

SILVA, L. P. de S. *et al.* Manejo nutricional para cães e gatos obesos. **Pubvet**, Ilhéus - Bahia, Brasil, 2019. DOI: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n5a339.1-12>.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. **A pesquisa científica**. Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 33-44, 2009.

SINGH, G. *et al.* Dog obesity: Epidemiology, risk factors, diagnosis and management: A review paper. **The Pharma Innovation Journal**, v. 10, n. 5, p. 698-705, 2021. Disponível em: <https://www.thepharmajournal.com/archives/2021/vol10issue5S/PartK/S-10-5-87-700.pdf>
Acesso em: 24 mar. 2025.

SOUZA, N. L. de; ALMEIDA JUNIOR, S. T. Os desafios da alimentação natural em cães e gatos e a alternativa proposta pelos alimentos grain free. **Revista Agroveterinária do Sul de Minas**, v. 6, n. 1, p. 41-48, 2024. Acesso em: 24 mar. 2025. Disponível em: <https://www.periodicos.unis.edu.br/agrovetsulminas/article/view/885>

STEIFF, E. L.; BAUER, J. E. Nutritional adequacy of diets formulated for companion animals. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 219, n. 5, p. 601–604, 2001. DOI: <https://doi.org/10.2460/javma.2001.219.601>.

TOLL, P. W. *et al.* Obesity. *In*: HAND, M. S.; THATCHER, C. D.; REMILLARD, R. L.; ROUDEBUSH, P.; NOVOTNY, B. J. (ed.). **Small Animal Clinical Nutrition**. 5. ed. Topeka: Mark Morris Institute, 2010. p. 501–542.

WSAVA – WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY ASSOCIATION. **Global Nutrition Guidelines**. 2. ed. [S.l.]: WSAVA, 2021. Disponível em: <https://wsava.org/global-guidelines/global-nutrition-guidelines/>. Acesso em: 3 abr. 2025.

XU, Y. *et al.* Whole grain diet reduces systemic inflammation: A meta-analysis of 9 randomized trials. **Medicine**, v. 97, n. 43, p. e12995, out. 2018. DOI: 10.1097/MD.00000000000012995.

CAPÍTULO 2

AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE GARANTIA DE RAÇÕES PARA CÃES FILHOTES NA CIDADE DE VITÓRIA DA CONQUISTA-BAHIA.

EVOLUTION OF NUTRITIONAL LEVELS OF DRY FOOD FOR PUPPIES IN THE CITY OF VITÓRIA DA CONQUISTA-BAHIA

Ana Caroline Vieira   

Estudante Medicina Veterinária do Centro Universitário de Excelência (UNEX) de Vitória da Conquista – Ba, Brasil

Orientador: Jennifer Sousa Figueiredo

Jéssica Kananda Leite do Amaral Borges   

Estudante Medicina Veterinária do Centro Universitário de Excelência (UNEX) de Vitória da Conquista – Ba, Brasil

Rafael Sandes Souza Santos   

Estudante Medicina Veterinária do Centro Universitário de Excelência (UNEX) de Vitória da Conquista – Ba, Brasil

Jennifer Souza Figueiredo   

Doutor em Zootecnia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia(UESB), Docente do Centro Universitário de Excelência (UNEX), Vitória da Conquista – Ba, Brasil

Ticiane D'el Rei Passos Sodre   

Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal nos Trópicos, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia(UFBA). Docente do Centro Universitário de Excelência (UNEX), Vitória da Conquista – Ba, Brasil

Laise Dorea Fernandes Vasconcelos Correia   

Mestre mestrado em Ciência Animal pela Universidade Estadual de Santa Cruz (2016). Docente do Centro Universitário de Excelência (UNEX) Vitória da Conquista – Ba, Brasil

Raul Antonio Araújo do Bonfim   

Mestre em Agronomia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia(UESB), Doutorando pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia(UESB), Vitória da Conquista – Ba, Brasil

DOI: 10.52832/wed.167.940 

Resumo: A importância da nutrição animal está ligada a pontos críticos relacionados ao bem-estar e à saúde. Logo, os nutrientes encontrados nas rações e os que devem ser ingeridos diariamente precisam respeitar os níveis necessários para a exigência de cada animal. O presente trabalho teve por objetivo analisar os níveis de garantia de 27 rações de cães filhotes, recolhidos entre os meses de fevereiro e abril, no município de Vitória da Conquista, na Bahia. Foram analisadas sete rações da classificação econômica, seis do tipo standard, sete rações premium e sete rações Super *premium*. As categorias das rações selecionadas passaram por comparações entre si, contrapondo valores de umidade, proteína bruta, extrato etéreo, matéria mineral, matéria fibrosa, cálcio mínimo, cálcio máximo e fósforo. Em conclusão, as rações do tipo Super *premium*, que possuem valor de mercado maior, atendem as exigências básicas de níveis de garantia; rações do tipo standard e premium possuem valores diferente, porém não existe uma distinção tão grande entre elas, quando comparados os índices analisados; já as rações econômicas não atendem os critérios necessários, não sendo recomendada para consumo.

Palavras-chave: Bromatológica. Extrato Etéreo. Super *Premium*. Fósforo.

Abstract: The importance of animal nutrition is linked to critical points related to well-being and health, so the nutrients found in the feed and those that must be ingested daily must respect the levels necessary for the requirements of each animal. The objective of this work was to analyze the guarantee levels of 27 puppy dog rations, collected between February and April, in the municipality of Vitória da Conquista, in Bahia, seven rations of the economic classification were analyzed, six of the standard type, seven premium rations and seven superpremium rations, differentiated by the amount and type of components added in manufacturing. The selected ration categories underwent comparisons with each other, examining the opposing values of moisture, protein, ether extract, mineral matter, fibrous matter, minimum calcium, maximum calcium, and phosphorus. In conclusion, superpremium-type rations, which have a higher market value, meet the basic requirements of guarantee levels; standard and premium type rations have different values, but there is not such a great distinction between them, when comparing the analyzed indices; economic rations, on the other hand, do not meet the necessary criteria, and are not recommended for consumption.

Keywords: Bromatology. Ethereal Extract. Super *Premium*. Phosphor.

1 INTRODUÇÃO

Na atualidade, os animais de estimação desempenham um papel fundamental na vida das pessoas. A atenção dada a esses animais inclui desde cuidados básicos como saúde e alimentação, até cuidados estéticos para a aparência física (Afonso *et al.*, 2021) quando relacionamos a animais de exposição. A evidência clara desta tendência pode ser vista em supermercados, que estão aumentando progressivamente a sua oferta em relação aos animais de estimação, expondo uma grande variedade de produtos em suas prateleiras (Provenzano *et al.*, 2020).

A valorização crescente dos animais de companhia, juntamente com a vasta gama de produtos existentes no mercado e o aumento da demanda do cliente (tutor), tem levado a indústria de alimentação animal nacional a propor e enfrentar novos e importantes desafios (Souza *et al.*, 2020). Dentre esses desafios está o desenvolvimento de produtos de melhor qualidade nutricional,

os quais disponibilizam composições enriquecidas com nutrientes voltados para animais carnívoros, o que acaba por reduzir o teor de nutrientes pouco aproveitados, tais como os carboidratos oriundos de milho, trigo e soja, o resultado de tal medida é um melhor aproveitamento dos componentes da ração.

Outra inovação feita pela indústria de alimentação animal é o desenvolvimento de dietas de manutenção voltadas para a alimentação de cães. Essas dietas são baseadas em um alimento padrão importado de qualidade Super *premium*, as quais são submetidas a avaliações comparativas de palatabilidade, digestibilidade, análise química bromatológica, escore fecal e avaliação econômica, respectivamente (ABINPET, 2019). Tal medida demonstra que a indústria de produção de alimentos de Pets dispõe de tecnologia e capacidade profissional capazes de viabilizar a produção de alimentação de excelente qualidade nutricional, adequando a interação entre o conteúdo nutricional e o consumo da dieta do pet.

Vale ressaltar que as exigências nutricionais dos caninos sofreram mudanças desde que foram domesticados, sendo os caninos membros da ordem carnívora não restrita, que a partir de um processo de evolução foram adaptadas para uma classificação onívora. Desse modo, os alimentos disponíveis no mercado apresentam características determinadas pela exigência nutricional da espécie. E conforme os ingredientes disponíveis como matéria-prima. Os avanços nas pesquisas sobre nutrição canina nos últimos anos promoveram melhorias nas necessidades nutricionais da espécie, levando a uma evolução na qualidade da alimentação dos mesmos. As rações, atualmente, buscam, além de nutrir, promover a saúde, o bem-estar e a longevidade dos animais (Ogoshi *et al.*, 2015). No entanto, fatores como: o conhecimento, a quantificação das necessidades diárias de nutrientes e suas aplicações mudam periodicamente (Donadelli; Jones; Beyer, 2019) e também depende do estilo de vida e idade do animal para haver manutenção do equilíbrio nutricional (Bragança; Queiroz, 2021).

A nutrição adequada de filhotes tem destaque, pois filhotes de cães necessitam de maior aporte nutricional uma vez que estão em fase de crescimento e desenvolvimento, além disso seu sistema imunológico continua em processo de formação, o que torna esses animais mais susceptíveis a certas doenças. Nos últimos 10 anos, a nutrição de pets vem conquistando o mercado e buscando principalmente promover saúde, bem-estar e longevidade. As empresas de pet food estão cada vez mais se capacitando e investindo em pesquisas para atender à demanda (Bragança; Queiroz, 2021).

Dentre os recursos alimentares considerados adequados, ou seja, aqueles que podem suprir essas exigências, utilizam-se matérias-primas de origem animal e vegetal além de produtos processados industrialmente que fornecem: energia, aminoácidos, precursores de glicose, ácidos

graxos, vitaminas, minerais, micronutrientes e água, elementos necessários para o animal (Almeida, 2021).

No que concerne às recomendações quanto a quantidade necessária de ingestão de alimentos, essa está baseada nos dados de Energia Metabolizável (EM) para a dieta animal, de modo que o conteúdo dos demais nutrientes essenciais nos alimentos devem estar relacionadas com o conteúdo energético dos mesmos (Auto *et al.*, 2019).

Sendo assim, uma dieta adequada para animais de companhia é aquela que oferece as quantidades e proporções corretas de todos os nutrientes essenciais para manter a saúde ideal em todas as fases da vida. No que tange a esse fato, o Conselho Nacional de Pesquisa estabelece recomendações e exigências nutricionais para cães, com o intuito de servir de guia para a formulação de alimentos e atender às necessidades dos mesmos (Piontkovsky *et al.*, 2022). Seguindo o Decreto nº 6296, publicado em 11 de dezembro de 2007 no Brasil, os critérios para regulamentar as rações de cães e gatos são de responsabilidade do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Já a regulamentação dos padrões relacionados à qualidade e identidade dos alimentos para cães é definida pela Instrução Normativa nº 9, publicada em 09 de julho de 2003. Nela é exigido que os limites estabelecidos para os níveis de garantia sejam obrigatoriamente executados pelas empresas que fabricam rações (Brasil, 2003).

Diante do exposto, este trabalho objetivou analisar e comparar a composição das tabelas nutricionais e níveis de garantia das diferentes categorias de rações secas para cães filhotes, comercializadas no município de Vitória da Conquista – BA.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional realizado no município de Vitória da Conquista-Bahia. A coleta de dados ocorreu no período de fevereiro a abril de 2023 em mercados locais, *pet shops* e casas de rações. As rações coletadas foram organizadas por números, para proteção da identidade do fabricante e a manutenção das condutas éticas da pesquisa. Para compor a pesquisa, foram selecionadas 27 rações para cães filhotes das categorias: econômico, standard, premium e Super premium, analisando os níveis de garantias dos produtos coletados em todos os pet shops e clínicas veterinárias da cidade.

Para verificar o parâmetro garantia, realizamos um comparativo entre os níveis de garantia das rações escolhidas, nos quais traçamos contrapostos entre as marcas selecionadas com os critérios de umidade, proteína, extrato etéreo, matéria mineral, matéria fibrosa, cálcio e fósforo.

Os resultados da observação foram transcritos para arquivo Microsoft Excel (Oficce 2021) e transformados em planilhas, os níveis de cada componente foram transcritos para as tabelas

utilizando a medida de g/kg-1, e no final foram calculadas as médias de cada classe para cada componente; os dados obtidos a partir das planilhas foram analisados pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) utilizando o programa Sisvar 5.6. Os resultados das análises foram, ainda, comparados com as exigências nutricionais, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos valores bromatológicos listados nas dietas secas para cães filhotes foram expressos em figuras, separados por categoria (econômica, *standard*, *Premium* e *Super premium*) e os valores recomendados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento foram representados na Tabela 1.

Tabela 1 – Níveis de Garantia recomendados pelo MAPA (2003).

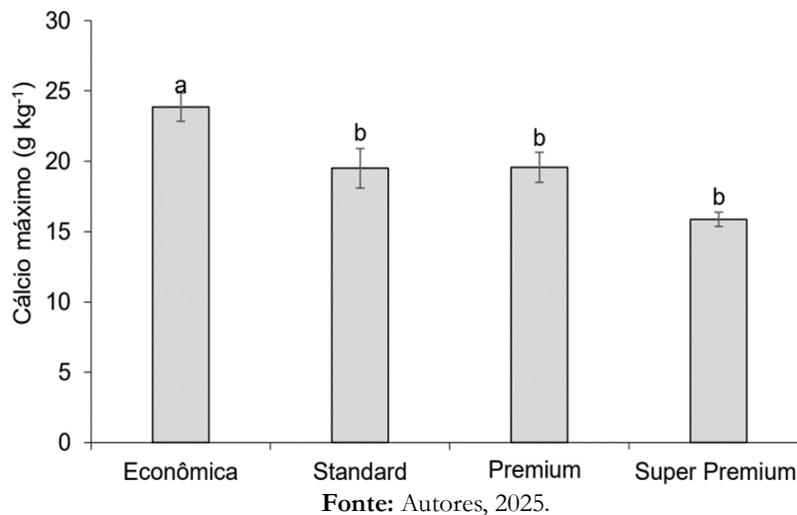
Níveis de Garantia	Valor de referência g/kg ⁻¹
Humidade (Máxima)	120
Proteína Bruta (Mínimo)	220
Extrato Etéreo (Mínimo)	70
Matéria Fibrosa (Máximo)	60
Matéria Mineral (Máximo)	120
Cálcio (Máximo)	20
Fósforo (Mínimo)	8

Fonte: Adaptado do Mapa.

Na Figura 1 são apresentados os valores das rações secas para cães filhotes comercializados na cidade de Vitória da Conquista – BA. Observa-se que os maiores valores para cálcio foram encontrados nas rações econômicas, já para as demais categorias não houve diferenças estatísticas, não ultrapassando os valores indicados. No presente estudo, a categoria de ração com menor nível de cálcio foi a *Super premium*, com 15,9g/kg-1, sendo que o valor máximo de garantia referido pelo MAPA (Brasil, 2003) é de 20g/kg-1, mantendo-se segura em relação aos índices, uma vez que não ultrapassa o valor máximo e não está próximo ao valor em excesso. Nossas análises indicam que as rações com melhor índice de cálcio se mantêm distantes do excesso e suprem o necessário, sendo consideradas aptas para consumo, são da classe *Super premium*. Os níveis corretos de cálcio e demais componentes nutricionais na alimentação dos animais são importantes, uma vez que os problemas

esqueléticos de desenvolvimento são frequentemente relacionados a erros na alimentação, ou seja, uma deficiência ou excesso de fornecimento de nutrientes, especialmente minerais. Também destacamos que o consumo de energia, a intensidade de crescimento resultante e a raça dos animais também são conhecidos como fatores que influenciam doenças ortopédicas de desenvolvimento. O excesso de Ca está diretamente conectado a alterações no desenvolvimento esquelético normal e saudável, levando a sintomas clínicos graves em alguns cães, alterações subclínicas nos exames radiográficos ou histológicos, ou mesmo nenhum sintoma observável. Esses resultados correspondem à experiência prática no campo da consulta de nutrição clínica, uma vez que o excesso de Ca demonstrou ter vários impactos em cães em crescimento (Bosvald *et al.*, 2021).

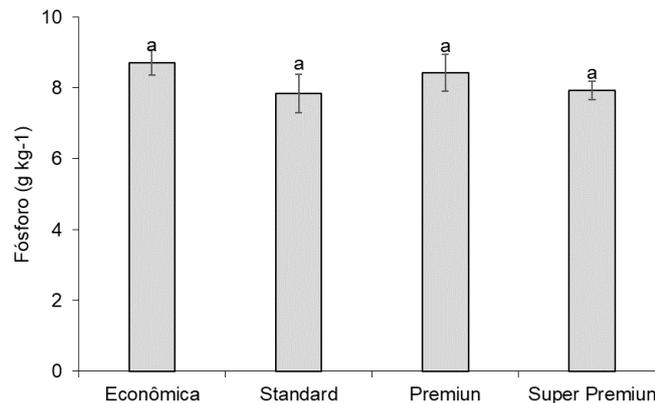
Figura 1 – Comparativo do nível de cálcio máximo de diferentes rações.



Na figura 2, demonstramos os resultados obtidos em nossas análises para os níveis de Fósforo. Antes, é importante lembrar que o nível mínimo de Fósforo que segue as recomendações do MAPA é de 8g/kg-1. Os dados obtidos na Figura 2 mostram que as rações standard tiveram 7,8g/kg -1 de Fósforo, seguida pela Super *premium* (7,9g/kg-1); já as rações da classe premium e econômica tiveram níveis acima dos valores mínimos de referência, 8,4g/kg-1 e 8,7g/kg-1, respectivamente. Para cães em crescimento, o fornecimento de cálcio e fósforo é essencial para um desenvolvimento saudável. A deficiência, bem como o excesso de tais elementos, podem levar a distúrbios no desenvolvimento esquelético. Estudos mostram que a deficiência de fósforo durante o crescimento impacta o crescimento físico do animal podendo ocasionar à redução do crescimento e distúrbios no desenvolvimento musculoesquelético, especialmente em filhotes de raças grandes e gigantes com o risco de desenvolver distúrbios esqueléticos durante o crescimento (Narayanan, 2022).

Os valores de fósforo devem ser analisados juntamente com os valores de cálcio, uma vez que ambos estão ligados à formação óssea e à manutenção dos mesmos (Fernandes, 2009). Sendo assim, o desbalanço dos níveis de cálcio e fósforo, excedendo os valores de referência ou abaixo dos níveis desejados, pode trazer danos ao processo de calcificação óssea ou causar osteoporose, caso os níveis de fósforo estiverem acima dos valores de cálcio (Melo *et al.*, 2014). As rações *standard* e *Super premium* possuem níveis abaixo do valor mínimo de cálcio, com déficit de 0,2g/kg-1 e 0,1g/kg-1, respectivamente; já as rações *premium* e *econômicas* obedeceram aos parâmetros mínimos exigidos, sendo aptas para consumo de acordo com o MAPA.

Figura 2 – Comparativo do nível de fósforo de diferentes rações.



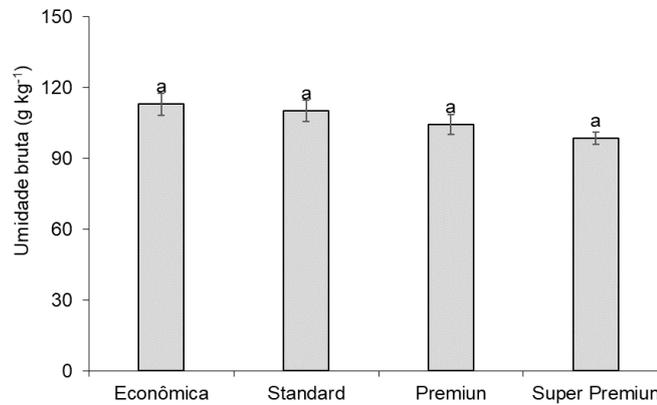
Fonte: Autores, 2025.

Os índices observados de umidade (Figura 3), não obtiveram diferença estatística. Vale ressaltar que ambos obedecem aos critérios máximos de referência do MAPA (Brasil, 2003), que é de 120g/kg-1; sendo que os valores observados em ordem crescente foram: *Super premium* 98,6g/kg-1, *premium* 104,3g/kg-1, *standard* 110g/kg-1 e *econômica* 112,9g/kg-1. De forma geral, mesmo que não haja grandes discrepâncias e os índices estejam dentro do previsto para filhotes, é necessária atenção em casos que os valores estejam muito abaixo dos níveis recomendados, uma vez que os baixos teores de umidade podem gerar complicações de ressecamento nos cães e resultar na diminuição da umidade necessária para a formação do bolo fecal, gerando fezes ressecadas (Santos, 2016). Segundo Diniz (2023), quando os níveis de umidade são baixos, a concentração da urina do animal pode aumentar, da mesma forma que a probabilidade de desenvolver quadros de urolitíase.

Como descrito pelo MAPA (Brasil, 2003) quando há excesso nos teores de umidade, o alimento pode tornar-se um meio propício para o crescimento de fungos e bactérias. Desta forma, o produto adquirido pelo tutor terá mais água do que alimento propriamente nutritivo, resultando

em prejuízo econômico. No presente estudo, as quantidades de umidade bruta em todas as rações selecionadas encontram-se apropriadas para consumo.

Figura 3 – Comparativo do nível de umidade de diferentes rações.



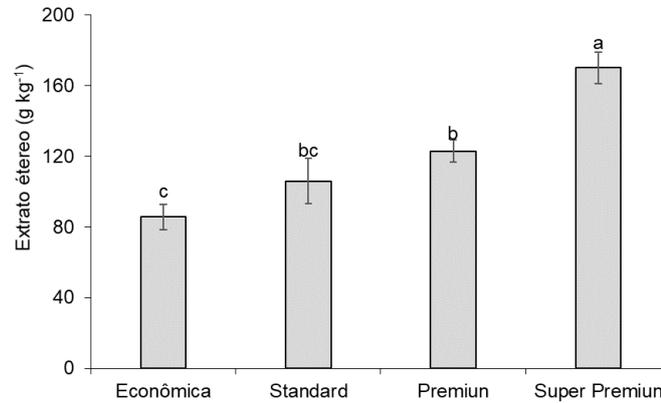
Fonte: Autores, 2025.

Na figura 4 apresentamos os resultados quanto aos valores de extrato etéreo. Ao comparamos os valores presentes nas marcas análises tanto entre si, quanto com os valores de referências (Definidos pelo MAPA), percebe-se uma grande discrepância entre as quatro classificações. Na Figura 4, apresentamos tal discrepância, ordenando da classe com menor concentração para a de maior concentração: econômica 85,7g/kg-1, standard 105,8g/kg-1, premium 122,9g/kg-1 e Super premium 170,0g/kg-1. Para os parâmetros de extrato etéreo exigidos pelo MAPA (Brasil, 2003), o valor mínimo é de 70g/kg-1. O desequilíbrio dos níveis de extrato etéreo pode levar à desarmonia do metabolismo e gerar complicações de saúde. Em alguns casos em que não há adequado monitoramento e existe o consumo excessivo de gordura proveniente da alimentação e, somando a isso, os animais não são ativos fisicamente, tem-se a maior frequência de cães com obesidade (Melo *et al.*, 2014).

No presente estudo, as rações do tipo Super *premium* possuem os maiores níveis de extrato etéreo, semelhante aos dados coletados por Melo *et al.* (2014), na análise bromatológica, os índices de extrato etéreo das rações analisadas também são notificados acima dos valores de referência, e difere da pesquisa feita por Júnior (2011), em que 83% das rações analisadas tiveram os índices de extrato etéreo menores que o estabelecido. O extrato etéreo, embora essencial por fornecer energia e ácidos graxos, quando presente em excesso nas dietas, pode ocasionar sérios distúrbios metabólicos nos animais, como obesidade, pancreatite e alterações cardiovasculares, especialmente em cães. Isso se deve à alta densidade calórica dos lipídios e à sobrecarga que seu metabolismo impõe ao organismo. Dietas hiperlipídicas, particularmente ricas em gordura saturada, são

frequentemente associadas a episódios de pancreatite aguda em cães, além de comprometerem o equilíbrio nutricional da dieta (Fascetti; Delaney, 2012).

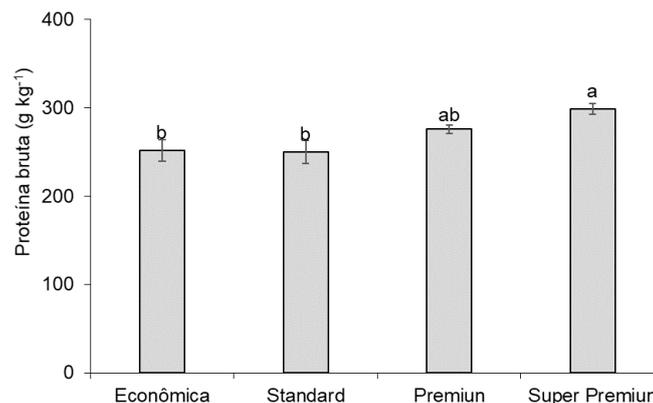
Figura 4 – Comparativo do nível de extrato etéreo de diferentes rações.



Fonte: Autores, 2025.

Em se tratando do percentual de proteína bruta, foi observado que as rações da categoria econômica e standard não possuem diferenças do ponto de vista estatístico. Já as rações do tipo premium apresentam-se com 275,7g/kg-1 e do tipo Super *premium* com 298,6g/kg-1 (Figura 5). O parâmetro mínimo para proteína é de 220g/kg-1 (Brasil, 2003). Segundo Melo *et al.* (2014), proteínas em níveis altos, aminoácidos essenciais e não essenciais, após a fase final de catabolização, têm o seu excesso concentrado e eliminado em forma de amônia. Desta forma, altos níveis de proteína não levam a nenhum aproveitamento acentuado, na verdade, a quantidade restante é excretada e não reaproveitada. Mais uma vez, resultando em possíveis perdas econômicas para o tutor que adquirir as rações com excesso de proteína bruta.

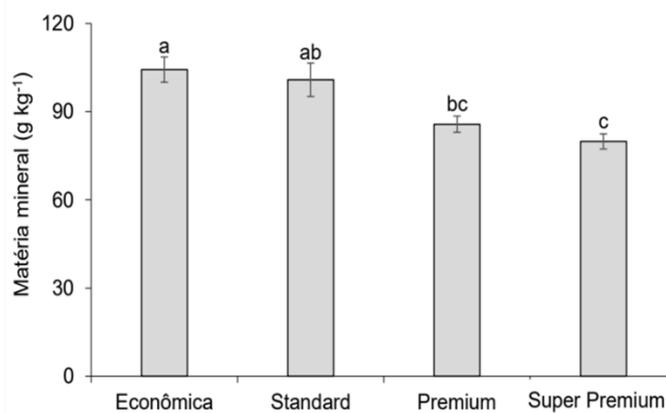
Figura 5 – Comparativo do nível de proteína bruta de diferentes rações.



Fonte: Autores, 2025.

Os níveis máximos de garantia previstos pelo MAPA (Brasil, 2003) para matéria mineral e matéria fibrosa são respectivamente: 120g/kg-1 e 60g/kg-1. Consoante a Figura 6, as rações classificadas como Super *premium* possuem 79,9g/kg-1 de matéria mineral (MM), seguida por 85,7 g/kg-1 das rações *premium*, 100,8 g/kg-1 de rações standard e 104,3 para as rações da classe econômica, sendo assim, todos respeitam os valores recomendados, não excedendo a quantidade prescrita para matéria mineral.

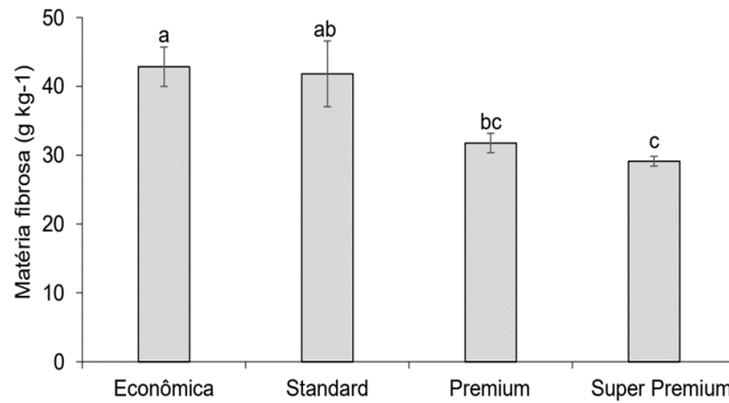
Figura 6 – Comparativo dos níveis de matéria mineral (MM) de diferentes rações.



Fonte: Autores, 2025.

Em relação aos teores de matéria fibrosa (MF), observou-se que todas as categorias de ração apresentaram níveis dentro dos parâmetros recomendados. As concentrações variaram de 29,1 g/kg nas rações Super *premium* a 42,9 g/kg nas econômicas, com valores intermediários para as categorias *premium* (31,8 g/kg) e standard (41,8 g/kg). A adequação dos níveis de matéria fibrosa (MF) e matéria mineral (MM), em conjunto com a umidade, contribui para a estabilidade e conservação da ração, favorecendo sua durabilidade e segurança nutricional na dieta dos cães (Melo *et al.*, 2014). Nas análises em que os resultados de matéria mineral possuem grandes variações, deve-se lembrar que esses níveis são influenciados pelo tipo de matéria-prima utilizada na formulação das rações (Melo *et al.*, 2014). Os alimentos com maiores taxas de matéria mineral possuem maior quantidade de ossos em sua fabricação e dessa forma diminuem a digestibilidade, afinal o aumento desse composto reduz os níveis de matéria orgânica do produto (Carciofi *et al.*, 2006). Nas Figuras 6 e 7 observa-se que os índices não ultrapassam os valores de garantia previstos, assim, podem apresentar um bom desempenho de conservação do alimento e exercem uma boa função digestível, já que não possuem elevadas concentrações de ossos na composição.

Figura 7 – Comparativo dos níveis de matéria fibrosa (MF) de diferentes rações.



Fonte: Autores, 2025.

4 CONCLUSÃO

As rações super premium analisadas neste estudo atendem aos níveis de garantia exigidos pelo Ministério da Agricultura e se destacam em relação às demais categorias. Embora não tenha havido diferença estatística entre as rações standard e premium, observam-se diferenças nos ingredientes e preços. Já as rações econômicas, apesar do baixo custo, apresentaram deficiências nutricionais, sendo inadequadas para cães em fase de crescimento. Apesar do valor mais alto, as rações super premium oferecem melhor retorno nutricional, configurando-se como um investimento na saúde e bem-estar do animal. A escolha da alimentação adequada é essencial para a saúde dos cães. As rações comerciais oferecem praticidade, equilíbrio nutricional e controle de qualidade. Alternativas como a alimentação natural cozida (AN) e a dieta crua (BARF) vêm ganhando espaço, com benefícios como uso de ingredientes frescos e dietas personalizadas, sendo indicadas especialmente para cães com necessidades específicas. No entanto, exigem acompanhamento profissional. Assim, enquanto a ração comercial permanece uma escolha prática e segura, dietas alternativas podem ser adotadas com orientação veterinária adequada.

REFERÊNCIAS

ABINPET. Caderno especial Abinpet-Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação. **Agro Analysis**, v. 35, n. 1, p. 35–40. 2019.

AFONSO, M. V. R. *et al.*, Avaliação e composição nutricional de rações secas para cães adultos. **PUBVET** v.15, n.07, p.1-7. julho de 2021.

ALMEIDA, J. V. de. Avaliação da qualidade de rações para cães adultos e filhotes comercialmente classificadas premium. **Instituto Federal Goiano**, 16 de junho de 2021.

AUTO, L. L. *et al.*, Manejo nutricional de cães e gatos domiciliados no município de Maceió, Alagoas, Brasil. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 17, n. 3, p. 36-40, 17 de dezembro de 2019.

BRAGANÇA, D. R.; QUEIROZ, E. O. Manejo nutricional de cães e gatos e as tendências no mercado pet food: Revisão. **Pubvet**, v. 15, p. 162, 2020.

BRASIL. Instrução Normativa Nº 9, de 09 de julho de 2003. Regulamento técnico sobre fixação de padrões de identidade e qualidade de alimentos completos e de alimentos especiais destinados a cães e gatos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília**, 14 de julho de 2003.

CARCIOFI A.C. *et al.*, Composição nutricional e avaliação de rotulo de rações secas para cães comercializadas em Jaboticabal-SP. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.3, p.421-426, 2006.

DINIZ, T. J. B.; RIBEIRO, M. AVALIAÇÃO BROMATOLOGICA DAS PRINCIPAIS RAÇÕES SECAS DE CÃES. **Revista Saber Digital**, v. 10, n. 2, p. 105–115, 2018.

DONADELLI, R. A.; JONES, C. K.; BEYER, R. S. The amino acid composition and protein quality of various egg, poultry meal by-products, and vegetable proteins used in the production of dog and cat diets. **Poultry Science**, v. 98, n. 3, p.1371–1378. 2019.

FASCETTI, A. J.; DELANEY, S. J. **Applied Veterinary Clinical Nutrition**. Ames: Wiley-Blackwell, 2012.

FERNANDES, R. A. Diferenças nutricionais entre cães e gatos adultos. 75f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso Superior de Medicina Veterinária. **Centro Universitário FMU**, São Paulo, 2009.

MELO, Michely G.; MIZUGUTI, Pamela; MARTINS, Géssica H.; HONORATO, Claudia A. Composição bromatológica e qualidade nutricional das rações secas para cães. **Arquivo de Pesquisa Animal**, v.1, n.1, p. 12 – 18. 2014.

OGOSHI, Rosana Claudio Silva et al. Conceitos básicos sobre nutrição e alimentação de cães e gatos. **Ciência Animal**, v. 25, n. 1, p. 64-75, 2015.

NARAYANAN, S. K. *et al.* Effect of excessive calcium intake on skeletal development in puppies. **British Journal of Nutrition, Cambridge**, v. 108, supl. S1, p. S145–S150, 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22005412/>. Acesso em: 12 maio 2025.

PIONTKOVSKY, C. S. *et al.*, AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DE RAÇÕES SECAS PARA CÃES. **UNESC em Revista**, v. 5, n. 2, p. 67–78, 2022.

PROVENZANO, A. C. G.; DIANA, T. F.; MARQUES, K. C.; TEIXEIRA, A. de O.; REIS, R. de S. Nutritional quality of dry feeds from different commercial segments for dogs. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p.14691-19590, 2020.

SANTOS, D. B., Qualidade bromatológica de rações comerciais para cães – estudo de caso. **Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)**, Curso Superior de Bacharelado em Zootecnia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, Paraná. 2016.

SILVA JÚNIOR, W. da S. Avaliação de Parâmetros Comparativos da Qualidade Bromatológica em Embalagens de Rações Secas Para Cães Adultos, Consumidas na Cidade de Assis. Trabalho de Conclusão de Curso. **Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA**. Assis, 2011.

SOUZA, V. T. S. *et al.*, Composição nutricional e avaliação de rótulo de rações secas para cães e gatos adultos comercializadas em Rio Branco – AC. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 40792–40803, 2020.

CAPÍTULO 3

NÍVEIS DE GARANTIA DE DIFERENTES TIPOS DE RAÇÕES SECAS PARA GATOS ADULTOS

GUARANTEE LEVELS OF DIFFERENT TYPES OF DRY FOOD FOR ADULT CATS

Amanda Pabline Souza Porto   

Estudante Psicologia do Centro Universitário de Excelência (UNEX) de Vitória da Conquista – Ba, Brasil
Orientador: Jennifer Souza Figueiredo

Lethícia Ribeiro Silva   

Estudante Medicina Veterinária do Centro Universitário de Excelência (UNEX) de Vitória da Conquista – Ba, Brasil

Tainara Rosa Dos Santos   

Estudante Nutrição do Centro Universitário de Excelência (UNEX) de Vitória da Conquista – Ba, Brasil

Jennifer Souza Figueiredo   

Doutor em Zootecnia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia(UESB), Docente do Centro Universitário de Excelência (UNEX), Vitória da Conquista – Ba, Brasil

Ticiane D'el Rei Passos Sodre   

Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal nos Trópicos, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia(UFBA). Docente do Centro Universitário de Excelência (UNEX), Vitória da Conquista – Ba, Brasil

Laise dorea Fernandes Vasconcelos Correia   

Mestre mestrado em Ciência Animal pela Universidade Estadual de Santa Cruz (2016). Docente do Centro Universitário de Excelência (UNEX) Vitória da Conquista – Ba, Brasil

Raul Antonio Araújo do Bonfim   

Mestre em Agronomia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia(UESB), Doutorando pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia(UESB), Vitória da Conquista – Ba, Brasil

DOI: 10.52832/wed.167.941 

Resumo: A busca por alimentos balanceados e de alta qualidade está cada vez maior, o que leva à existência de uma grande variedade de rações que visam atender esta demanda. Este trabalho objetivou analisar e comparar os níveis de garantia de 80 rações secas para gatos adultos conforme a tabela nutricional do MAPA. Foram selecionadas vinte rações de cada classificação, standard, premium, premium especial e Super *premium*, sendo diferenciadas pela qualidade dos ingredientes adicionados em sua formulação. A análise das rações selecionadas se deu pela comparação entre si, contrapondo seus índices de umidade bruta, proteína bruta, extrato etéreo, matéria mineral, matéria fibrosa, cálcio máximo e, fósforo e ao final, foram submetidas ao teste de Tukey ($p < 0,05$) através do programa Sisvair na versão (5.6). Em conclusão todas as rações analisadas atendem as exigências dos níveis de garantia previstos pela legislação vigente e a que mais se destaca quando comparadas entre si, são as rações super *premium* que possuem um alto valor de mercado, as premium e premium especial não se diferem uma da outra e seus valores são distintos; já as rações standards são as com o melhor custo do mercado, entretanto sua qualidade nutricional é inferior.

Palavras-chave: Bromatologia. Cálcio. Dieta. Felinos.

Abstract: The search for high-quality, balanced food is increasing, which has led to the existence of a wide variety of diets designed to meet this demand. This study aimed to analyze and compare the guaranteed levels of 80 dry feeds for adult cats according to the MAPA nutritional table. Twenty diets were selected from each classification, standard, premium, special premium, and super premium, differentiated by the quality of the ingredients added to their formulation. The selected feeds were analyzed by comparing their moisture, protein, ether extract, mineral matter, fibrous matter, calcium, and phosphorus indices and then subjected to the Tukey test ($p < 0.05$) using the Sisvair program version (5.6). In conclusion, all the feedstuffs analyzed meet the requirements of the guarantee levels laid down in current legislation and the ones that stand out the most when compared to each other are the super *premium* feedstuffs which have a high market value, the premium and special premium feedstuffs do not differ from each other and their values are different; the standard feedstuffs are the ones with the best cost on the market, but their nutritional quality is inferior.

Keywords: Bromatology. Calcium. Diet. Cats.

1 INTRODUÇÃO

Durante séculos, os animais de estimação conviveram com os humanos, formando um vínculo harmonioso (Bragança; Queiroz, 2020). Esta ligação íntima tem contribuído para a expansão e variedade do mercado de alimentos para cães e gatos, uma vez que o profundo carinho entre humanos e seus animais de estimação é evidente em seus hábitos de compra, principalmente quando se trata de fornecer nutrição para seus animais (Pilla *et al.*, 2020).

Devido à grande procura por alimentos completos para cães e gatos se desenvolveu uma competitividade da indústria de rações, o que levou ao surgimento de novas variedades de categorias de rações secas para vendas, sendo então, classificadas em: econômica, standard, premium e super premium, visto que a legislação brasileira que não as classificam, apenas regulamentam seus padrões de identidade e qualidade, visando garantir a padronização de

fabricação através dos níveis contidos nos rótulos e que sejam ingeridas as necessidades mínimas e máximas (Furlan; Gobetti, 2021).

As rações da categoria econômica apresentam em sua composição ingredientes de menor custo, fazendo com que seus níveis nutricionais sejam relativamente menores de baixa digestibilidade, além de apresentar um menor preço de mercado. A standard tem seus níveis de extrato etéreo e proteínas maiores comparados à linha econômica, além de menores concentrações de fibras. As *premiums* possuem formulação fixa e utilizam ingredientes de boa qualidade como proteínas de origem vegetais, ademais apresentam boa digestibilidade (Afonso *et al.*, 2021). A super premium é considerada como um alimento nobre, tendo altos teores de proteínas de origem animal, alto aporte energético e com melhor digestibilidade (Furlan e Gobetti, 2021). Atualmente, também é possível encontrar a categoria premium especial que se enquadra dentro das classificações listadas como premium e super premium (Camilo, 2019).

Vale ressaltar que as necessidades específicas de cães e gatos e suas dietas são formuladas, determinando a quantidade recomendada de nutrientes para cada animal em cada fase da vida (Lopes, 2023). Deste modo, para atender às necessidades nutricionais desses animais, são utilizados diversos recursos alimentares, incluindo matérias-primas de origem animal e vegetal, bem como produtos processados industrialmente (Almeida, 2021).

Diante deste cenário, é cada vez mais frequente encontrar produtos para animais de estimação adaptados a categorias específicas, como a idade (filhote, adulto e sênior), garantindo o suporte nutricional necessário para cada fase. Além disso, os produtos são elaborados para atender raças ou tamanhos específicos, permitindo que o tamanho das porções seja ajustado de acordo (Sousa *et al.*, 2022).

Segundo o Decreto nº 6.296, de 11 de dezembro de 2007, a inspeção e fiscalização da produção, comércio e do uso de produtos destinados à alimentação animal são atribuições do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (Brasil, 2007). Seguindo pela regulamentação definida pela portaria nº 3, de 22 de janeiro de 2009, onde nela é exigido que os critérios estabelecidos perante os níveis de garantia sejam obrigatoriamente seguidos pelas empresas fabricantes de rações para animais de companhia (Brasil, 2009).

Perante ao exposto, a análise dos níveis de garantia dos rótulos das rações é um parâmetro importante para avaliar a qualidade da composição nutricional, uma vez que a procura por alimentos completos e balanceados de alta qualidade vem sendo requeridos para uma melhor alimentação dos animais domésticos. Este trabalho buscou analisar e comparar os níveis de garantia e composição das rações comerciais para gatos domésticos adultos não castrados, de acordo com

as exigências da tabela nutricional segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo quantitativo descritivo realizado no município de Vitória da Conquista – BA. A coleta de dados ocorreu ao longo do período de abril de 2024, mediante buscas em casas de rações, sites dos fabricantes, pet shops online e presenciais. Foram coletadas 80 rações para gatos adultos não castrados referentes aos sabores, carne, mix de carnes, frango e salmão, e divididas em categorias: Super *Premium*, *Premium* Especial, *Premium* e *Standard*, analisando os níveis de garantia nutricionais.

A verificação dos níveis de garantia decorreu-se da comparação das tabelas nutricionais das rações selecionadas entre si, e ainda, foram contrapostas com seus índices do teor de umidade (máx.), proteína bruta (min.), extrato etéreo (min.), matéria fibrosa (máx.), matéria mineral (máx.), cálcio (min. e máx.) e fósforo (min.).

Os resultados da coleta dos dados foram representados em forma de planilha através da plataforma do *Microsoft Excel*. As quantidades de cada componente foram convertidas em tabelas utilizando a medida g/kg e, ao final, foram calculadas as quantidades médias de cada classe para cada componente. Os dados provenientes das planilhas passaram por avaliação estatística utilizando o teste de *Tukey* ($p < 0,05$) através do programa *Sisvar* (Versão 5.6).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos valores bromatológicos das dietas secas para gatos adultos estão representados em figuras e separadas de acordo com sua categoria (standard, premium, premium especial e super premium), a Tabela 1 representa os valores dos níveis de garantia para gatos adultos recomendados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Tabela 1 – Níveis de Garantia recomendados de acordo com o MAPA (2009).

Níveis de Garantia	Valor de referência g/kg
Umidade Bruta (Máxima)	120
Proteína Bruta (Mínimo)	240
Extrato Etéreo (Mínimo)	80
Matéria Fibrosa (Máximo)	50
Matéria Mineral (Máximo)	120
Cálcio (Máximo)	24

Fósforo (Mínimo)

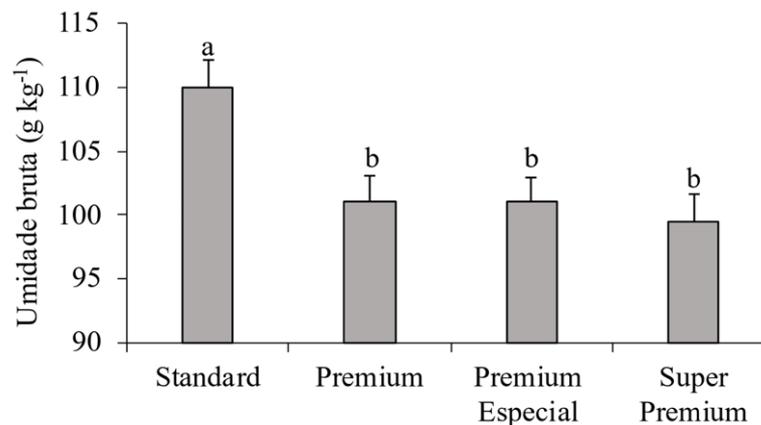
6

Fonte: Autores, 2025.

Na Figura 1 são apresentados os valores do teor de umidade das rações secas para gatos adultos comercializados tanto na cidade de Vitória da Conquista – BA quanto em *petsshops online*. Nas análises, é possível observar que foram evidenciados maiores índices para o teor de umidade bruta nas rações da categoria Standard, enquanto as demais categorias não apresentaram diferença estatística. Os critérios máximos de referência expressados pelo MAPA (Brasil, 2009), é de 120g/kg, visto que os valores encontrados em ordem crescente foram: super premium 99,5g/kg, premium 101g/kg, premium especial 101g/kg e standard 110g/kg. Vale ressaltar que todas as rações analisadas neste estudo demonstraram estar compatíveis com os níveis de garantia de rações secas para gatos adultos conforme a legislação vigente, o que coincide com os estudos feitos por Sousa *et al.* (2022) e Ferreira (2023).

Segundo Souza *et al.*, (2020), quando há um excesso nos teores de umidade bruta presentes nas rações secas, haverá um comprometimento na qualidade do produto, visto que quanto maior seu nível de umidade, maior será a probabilidade da proliferação de micro-organismos patogênicos e também o produto terá um menor tempo de vida útil. No entanto, quando estudadas as análises da quantidade de umidade bruta presentes nas rações selecionadas, observa-se que as mesmas se encontram aptas para o consumo.

Figura 1 – Comparativo do nível de umidade bruta de diferentes tipos de rações.



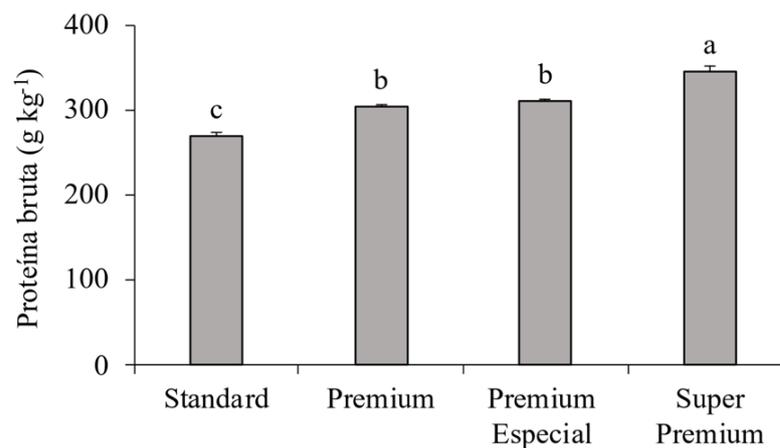
Fonte: Autores, 2025.

Quando comparados os valores de proteína bruta das categorias (Figura 2), houve diferença entre as três classificações: *standard*, *premium* e *Super premium*, no entanto, *premium* e *premium especial* não demonstram diferença estatística. Os dados analisados foram de 344,7g/kg para *Super premium*, 310,7g/kg *premium especial*, 303g/kg *premium* e *standard* com 268,5g/kg, sendo que o valor mínimo de proteína segundo o MAPA é de 240g/kg. O maior índice do teor de proteína bruta encontrado neste estudo foi da categoria *super premium*, enquanto na pesquisa de Sousa *et al.* (2022) foi da classe *premium*. Deste modo, ao observar os resultados, é possível verificar que nenhuma das categorias de rações analisadas se categorizam como abaixo do valor estipulado.

Lopes (2023) relata que a proteína é um nutriente essencial para contribuir com a manutenção da massa muscular, no fortalecimento energético e saciedade, e para alcançar equilíbrio na alimentação com relação à proteína é necessário, produtos de alta qualidade sendo recomendado o uso de proteínas de origem animal. Entretanto, Santos (2016) cita que os altos níveis de proteína nas dietas não são utilizados de forma eficaz, sendo excretados pela urina.

Por outro lado, a pesquisa de Krolow (2021) sugere que os gatos domésticos têm uma maior necessidade de proteína do que os cachorros devido ao aumento das perdas endógenas de proteína e à presença de enzimas catabólicas altamente ativas. Estas enzimas não se ajustam adequadamente durante períodos de redução da ingestão de nutrientes.

Figura 2 – Comparativo do nível de proteína bruta em diferentes tipos de rações



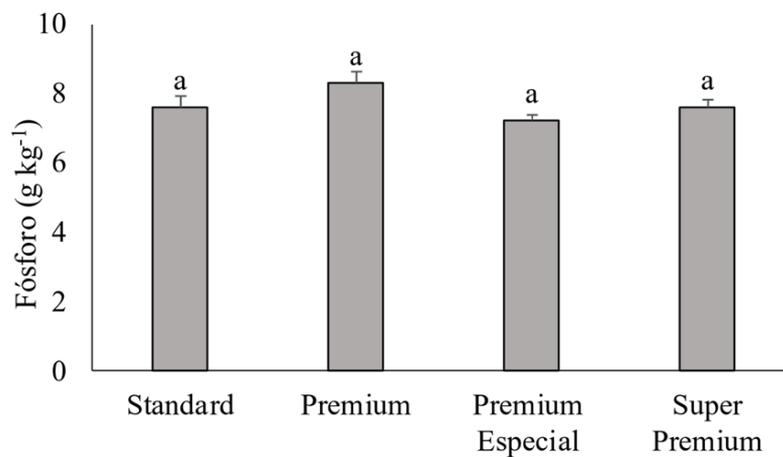
Fonte: Autores, 2025.

O nível mínimo de Fósforo que segue as recomendações do MAPA (Brasil, 2009) é de 6g/kg. Os índices de fósforo observados na Figura 3 demonstram que não houve diferença do ponto de vista estatístico, sendo que os valores de fósforos analisados foram de respectivamente 7,6g/kg para *standard* e *Super premium*; 7,2g/kg *premium especial*; e por fim 8,3g/kg para categoria

premium. No presente estudo, as rações da categoria *premium* possuem os maiores índices de fósforo, já na pesquisa feita por Sousa *et al.* (2022) seu maior índice encontrado foi da categoria *standard*, ainda assim, todos os valores descritos correspondem aos critérios estabelecidos pela portaria nº3/2009.

Os minerais como cálcio e fósforo desempenham funções essenciais para a manutenção e formação dos ossos, portando, ambos os valores devem ser analisados em conjunto (Krolow, 2021). Logo, quando há um desequilíbrio desses níveis, sejam ultrapassando ou abaixo do esperado, poderá desencadear danos no processo de calcificação óssea desses animais, ou osteoporose, caso os níveis estiverem acima dos valores estipulados para cálcio (Melo *et al.*, 2014).

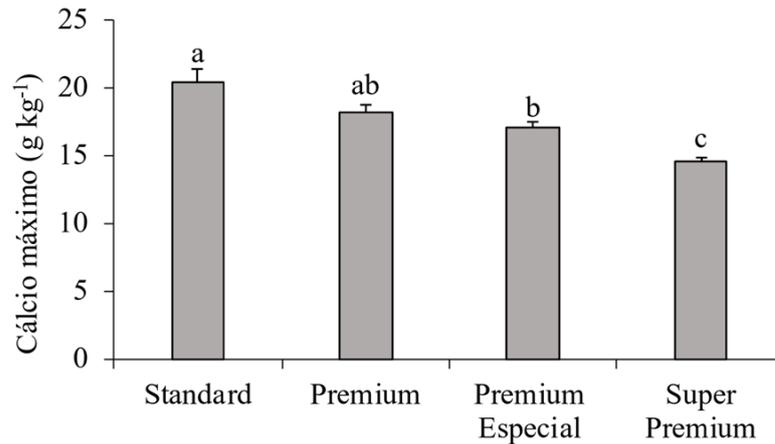
Figura 3 – Comparativo do nível de fósforo de diferentes tipos de rações.



Fonte: Autores, 2025.

Na Figura 4, mostra-se que há uma diferença entre a categoria *standard* para a *premium* especial e Super *premium*, enquanto a categoria *premium* não apresenta diferença estatística entre a *standard* e a *premium* especial. Os valores encontrados foram de: 20,3g/kg; 18,2g/kg; 17,1g/kg; 14,6g/kg, para *standard*, seguido pela *premium*, *premium* especial e Super *premium*.

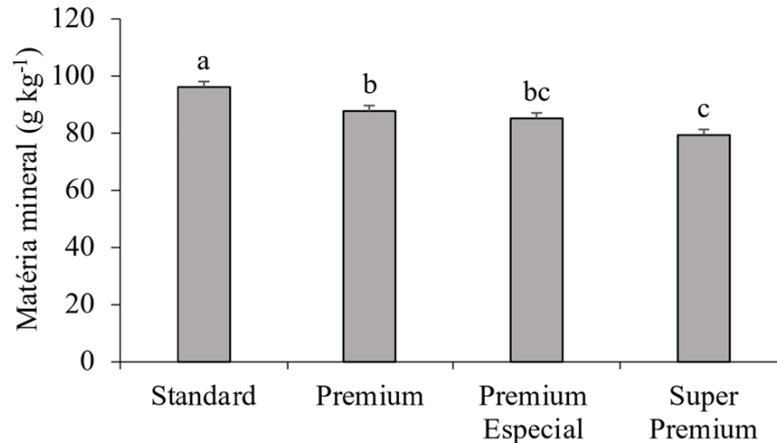
Os índices de cálcio com maior valor encontrado foram da categoria *standard* assim como na pesquisa feita por Sousa *et al.* (2022). É válido mencionar que todos os valores encontrados em ambos os estudos respeitam os critérios máximos de cálcio estabelecidos pelo MAPA.

Figura 4 – Comparativo do nível de cálcio máximo de diferentes tipos de rações.

Fonte: Autores, 2025.

Se tratando da Matéria Mineral, os valores analisados evidenciam que houve diferença estatística entre as categorias comparadas com a *standard*, entretanto quando comparadas as classes *premium* e *premium* especial entre si, não demonstraram diferenças, assim como da *premium* especial para super premium (Figura 5). Todos os valores encontrados indicam que estão conforme o estabelecido perante a legislação vigente, sendo: 95,7g/kg; 87,4g/kg; 85,2g/kg; 79,3g/kg, para standard, premium, premium especial e super premium respectivamente. Os dados obtidos no presente estudo se assemelham aos da pesquisa feita por Sousa *et al.* (2022), onde também é retratado que os níveis de garantias de rações secas para gatos adultos estão segundo os de referência.

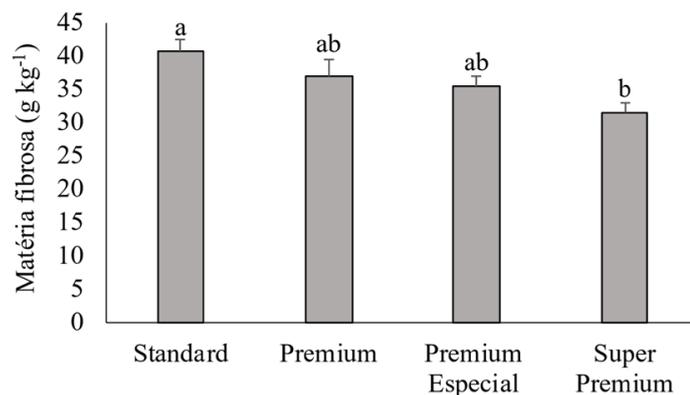
O aumento nos teores de matéria mineral nas rações secas está relacionado à utilização de coprodutos industriais, como, por exemplo, as farinhas, farinhas de ossos, penas, entre outras, o que geralmente acontece em rações de baixo custo no mercado (Afonso *et al.*, 2021).

Figura 5 – Comparativo dos níveis de matéria mineral (MM) de diferentes tipos de rações.

Fonte: Autores, 2025.

Conforme a Figura 6, que retrata os índices de Matéria Fibrosa, nota-se que a categoria *standard* apresenta uma diferença estatística quando comparada à *Super premium*. Os valores encontrados apontam que todas as categorias estão em conformidade segundo os parâmetros estabelecidos, sendo descritas como: standard 40,7g/kg; premium com 36,8g/kg; premium especial 35,5g/kg; e por fim, super premium 31,4g/kg. Os dados de matéria fibrosa para gatos adultos obtidos por Sousa *et al.* (2022) coincide com os dados encontrados neste estudo.

Lopes (2023) relata que a variação da quantidade de matéria fibrosa presente na ração é importante para haver a regulação do trânsito intestinal, uma vez que ela auxilia na manutenção da saúde digestiva do animal. Em contrapartida, Sousa *et al.* (2022), afirma que a matéria fibrosa presentes nas rações não são digeridas pelo organismo dos felinos e que ela é o principal responsável pela formação do bolo fecal nos gatos, além de aumentar a fermentação microbiana levando ao aumento do lúmen intestinal, causando dor e desconforto e até diarreia.

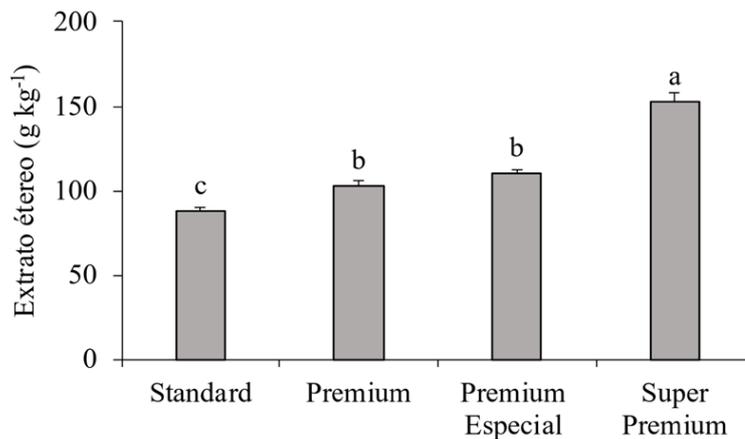
Figura 6 – Comparativo dos níveis de matéria fibrosa (MF) de diferentes tipos de rações

Fonte: Autores, 2025.

Conforme a Figura 7, a comparação dos valores de extrato etéreo das rações com os valores de referência aponta diferenças estatísticas entre as categorias *standard* e *Super premium* para as demais, enquanto *premium* especial e *premium* não demonstram diferenças entre si. Os valores encontrados no presente estudo representam a categoria *standard* com 87,5g/kg; *premium* 102,7g/kg; *premium* especial 110g/kg; e *Super premium* com 152,7g/kg, segundo a legislação o valor de referência mínimo para o teor de extrato etéreo é de 80g/kg, sendo assim, nenhum dos valores encontrados foram apresentados como abaixo do estabelecido, que se assemelha como os dados encontrados no estudo de Sousa *et al.*, (2022).

O consumo de gordura de origem animal presentes na alimentação para gatos domésticos é de extrema importância, uma vez que elas atuam auxiliando no aumento palatabilidade, promovendo a aceitação do alimento, além de contribuírem no fornecimento de energia presente na dieta dos animais carnívoros (Barreto *et al.*, 2021).

Figura 7 – Comparativo dos níveis de matéria fibrosa (MF) de diferentes rações.



Fonte: Autores, 2025.

4 CONCLUSÃO

Diante da análise das diferentes categorias de rações, é possível perceber que a escolha do produto mais adequado envolve não apenas critérios nutricionais, mas também considerações econômicas. As rações *super premium*, embora ofereçam uma composição mais rica em proteína e gordura, elementos importantes para a saúde e o bem-estar dos felinos, apresentam um custo elevado, o que pode limitar seu acesso. Por outro lado, a semelhança nutricional entre as categorias *premium* e *premium especial* levanta questionamentos sobre a real vantagem de se investir em uma categoria superior, especialmente quando o retorno nutricional não se mostra significativamente diferente. Já as rações *standard*, apesar de economicamente atrativas, trazem consigo limitações nutricionais decorrentes da qualidade dos ingredientes utilizados. Assim, a escolha da ração deve

considerar não apenas o valor de mercado, mas também os objetivos nutricionais e o equilíbrio entre custo e benefício.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, M. V. R. *et.al.*, Avaliação e composição nutricional de rações secas para cães adultos. **Pubvet** v.15, n.07, p.1-7. Julho de 2021.
- ALMEIDA, J. V. Avaliação da qualidade de rações para cães adultos e filhotes comercialmente classificadas premium. **Instituto Federal Goiano**, 16 de Junho de 2021.
- BARRETO, F. T. A. *et al.*, O excesso de carboidrato na dieta do gato doméstico. **Pubvet**, [S. l.], v. 15, n. 04, 2021.
- BRAGANÇA, D. R., QUEIROZ. Manejo nutricional de cães e gatos e as tendências no mercado pet food: Revisão. **Pubvet**, [S. l.], v. 15, n. 02, 2020.
- BRASIL. Decreto nº 6.296, de 11 de dezembro de 2007, Regulamento sobre a inspeção e a fiscalização obrigatórias dos produtos destinados à alimentação animal. **Diário Oficial Da República Federativa Do Brasil**, Brasília, 12 de dezembro de 2007.
- BRASIL. Portaria nº 3, de 22 de janeiro de 2009. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, anexo I, p13-15. 2009.
- CAMILO, E. J. F. Análise microbiológica de rações comerciais para cães e gatos, vendidas a granel, no agreste paraibano. **Trabalho de conclusão de curso**. Universidade Federal da Paraíba, 2019.
- FERREIRA, M. S. Avaliação do valor energético e parâmetros nutricionais de rações para gatos adultos comercializadas em embalagens convencional e a granel. Orientador: Fabiana Fonseca do Carmo. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação), Curso Superior de Bacharelado em Medicina Veterinária. Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos. Gama, Distrito Federal. 2023.
- FURLAN, A.; GOBETTI, S. A evolução da alimentação comercial para cães e gatos no Brasil. **Revista Terra & Cultura: Cadernos De Ensino E Pesquisa**, v. 37 n. 73, 2021.
- KROLOW, M. T.; LIMA, C. M.; OLIVEIRA, M. C. H.; NOBRE, M. O. A importância do planejamento nutricional no processo de alimentação de cães e gatos domésticos ao longo de seu ciclo biológico: Uma revisão. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 10, n. 9, p. e58010918341, 2021.
- LOPES, R. O. F. CÃES E GATOS: exigências nutricionais, qualidade e tipos de rações. **Revista Científica Mais Pontal**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 35–45, 2023.
- MELO, M. G.; MIZUGUTI, P; MARTINS, G. H.; HONORATO, C. A. Composição bromatológica e qualidade nutricional das rações secas para cães. **Arquivo de Pesquisa Animal**, v.1, n.1, p. 12 – 18. 2014.

PILLA, M. E. Z. *et al.*, Gestão tributária e competitividade na cadeia produtiva de ração para cães e gatos no Estado de São Paulo. **Pubvet**, [S. l.], v. 14, n. 09, 2020.

PIRES, P. G. S.; TEIXEIRA, L.; MENDES, J. V. Composição nutricional e avaliação rótulo de rações secas para cães e gatos adultos comercializadas em Pelotas-RS. **Enciclopédia biosfera**, v.10, n.18; p. 1001-1008, 2014.

SANTOS, D. B., Qualidade bromatológica de rações comerciais para cães – estudo de caso. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação), Curso Superior de Bacharelado em Zootecnia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, Paraná. 2016.

SOUSA L. A. J. *et al.*, Análise de informações nutricionais em rações para gatos. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 29, p. 1–15, 2022.

SOUZA, V. T. S. *et al.*, Composição nutricional e avaliação de rótulo de rações secas para cães e gatos adultos comercializadas em Rio Branco – AC. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 40792–40803, 2020.

CAPÍTULO 4

EDUCAÇÃO AMBIENTAL APLICADA À PREVENÇÃO DE INTOXICAÇÃO POR BUFOTOXINAS EM CÃES: ELABORAÇÃO DE CARTILHA EM BELÉM (PA)

ENVIRONMENTAL EDUCATION APPLIED TO THE PREVENTION OF BUFOTOXIN POISONING IN DOGS: DEVELOPMENT OF AN EDUCATIONAL BOOKLET IN BELÉM (PA)

Taliany Cristiny dos Santos Reis   

Graduanda em Medicina Veterinária, Universidade da Amazônia (UNAMA), Belém-PA, Brasil

Luana Meireles da Cunha   

Graduanda em Medicina Veterinária, Universidade da Amazônia (UNAMA), Belém-PA, Brasil

Ana Luísa Bagot   

Graduanda em Medicina Veterinária, Universidade da Amazônia (UNAMA), Belém-PA, Brasil

Victoria Luiza Oliveira de Almeida   

Graduanda em Medicina Veterinária, Universidade da Amazônia (UNAMA), Belém-PA, Brasil

Caroline da Silva Gomes   

Graduanda em Medicina Veterinária, Universidade da Amazônia (UNAMA), Belém-PA, Brasil

Pedro Henrique Marques Barrozo   

Mestre em Saúde Animal na Amazônia, Universidade Federal do Pará (UFPA), Orientador.
Belém-PA, Brasil

DOI: 10.52832/wed.167.942 

Resumo: Este estudo teve como objetivo analisar a ocorrência de intoxicação por bufotoxinas em cães na cidade de Belém (PA), buscando promover a conscientização da população tutora por meio da elaboração de uma cartilha educativa. A pesquisa teve caráter epidemiológico e educativo, com abordagem quantitativa descritiva. Foi realizada entre fevereiro e junho de 2024. A coleta de dados ocorreu por meio de formulário digital (*Google forms*) aplicado a tutores de cães residentes na área urbana de Belém. Foram obtidas 35 respostas, permitindo identificar os principais sinais clínicos relatados e a percepção dos tutores sobre a temática. Os dados revelaram que 80% dos participantes já presenciaram casos de intoxicação, sendo a mordida no sapo a principal via de exposição. Os sinais mais comuns incluíram salivação excessiva, vômito e incoordenação motora. Apesar disso, 42,9% não buscaram atendimento veterinário. A cartilha foi construída com base nos dados obtidos e abordou aspectos como medidas de prevenção, sinais clínicos e primeiros socorros, com linguagem acessível e recursos visuais facilitadores da compreensão. Os resultados demonstram que a intoxicação por bufotoxinas representa um problema recorrente na região, evidenciando a necessidade de ações educativas como estratégia eficaz para prevenção e promoção da saúde e bem-estar animal.

Palavras-chave: Sapos. Envenenamento. Conscientização. Animais.

Abstract: This study aimed to analyze the occurrence of bufotoxin poisoning in dogs in the city of Belém (PA), seeking to raise awareness among dog owners through the development of an educational booklet. The research had an epidemiological and educational nature, with a descriptive quantitative approach, and was conducted between February and June 2024. Data collection was carried out using a digital form applied to dog owners residing in the urban area of Belém. A total of 35 responses were obtained, allowing the identification of the most affected neighborhoods, the main clinical signs reported, and the owners' level of knowledge. The data revealed that 80% of participants had already witnessed cases of poisoning, with toad bites being the main route of exposure. The most common signs included excessive salivation, vomiting, and motor incoordination. Despite this, 42.9% did not seek veterinary care. The booklet was developed based on data obtained and addressed aspects such as preventive measures, clinical signs, and first aid, using accessible language and visual resources to facilitate understanding. The results demonstrate that bufotoxin poisoning is a recurrent problem in the region, highlighting the need for educational actions as an effective strategy for prevention and the promotion of animal health and well-being.

Keywords: Toads. Poisoning. Awareness. Animals.

1 INTRODUÇÃO

A intoxicação por bufotoxinas, substâncias tóxicas produzidas por sapos do gênero *Rhinella*, representa um importante agravo à saúde de cães em áreas urbanas, especialmente em regiões tropicais como a Amazônia brasileira. A pele desses anfíbios é caracterizada pela presença de numerosas glândulas granulosas (ou de veneno), que podem estar distribuídas por todo o corpo ou concentradas em regiões específicas como forma de defesa contra predadores. É o caso das macros glândulas paratóides dos sapos da família *Bufo*, localizadas dorso-lateralmente na região pós-orbital. Quando ameaçados, esses animais direcionam a secreção tóxica contra o agressor. O envenenamento ocorre, principalmente, quando o predador morde o sapo e a secreção entra em contato com a mucosa oral (Souza *et al.*, 2015). As bufotoxinas, constituídas por aminas biogênicas,

alcaloides e esteroides cardiotoxicos, afetam os sistemas nervoso e cardiovascular dos animais, podendo provocar alterações neurológicas, arritmias e, em casos mais graves, óbito (Gadelha; Soto-Blanco, 2012).

Diante desse cenário, a educação ambiental configura-se como uma estratégia fundamental para mitigar os casos de intoxicação, ao fomentar o engajamento da sociedade na compreensão dos riscos decorrentes da interação entre animais domésticos e a fauna silvestre urbana. A produção de materiais educativos com linguagem acessível, como cartilhas, contribui significativamente para a disseminação de informações técnico-científicas voltadas à promoção do cuidado responsável com os animais de companhia. Ademais, ações educativas voltadas ao público infantil apresentam elevado potencial transformador, uma vez que, segundo os pressupostos da psicologia sócio histórica, o ato de brincar atua como mediador do desenvolvimento cognitivo e emocional, favorecendo a assimilação de novos conhecimentos e a adoção de práticas preventivas (Rocha, 1994; Leal *et al.*, 2020).

A cidade de Belém, capital do estado do Pará, apresenta condições ambientais favoráveis à proliferação de anfíbios, em virtude do clima equatorial úmido (IBGE, 2021). Essas características propiciam o aumento da população de *Rhinella spp.* em áreas urbanas, elevando o risco de acidentes tóxicos envolvendo cães. Soma-se a isso a escassez de informações acessíveis aos tutores sobre os riscos e as condutas adequadas diante de casos de envenenamento, o que contribui para o agravamento do quadro clínico dos animais afetados.

O presente estudo configura-se como um estudo-piloto, de natureza exploratória, cujo objetivo foi identificar percepções e práticas relacionadas à intoxicação por bufotoxinas em cães no contexto urbano da cidade de Belém (PA). Embora a amostra composta por 35 tutores represente uma limitação em termos de generalização estatística, os dados obtidos permitiram delinear um panorama inicial relevante e inédito sobre a temática, especialmente em uma região ainda pouco abordada na literatura científica.

Esta investigação representa a etapa inicial de uma proposta mais ampla, que será progressivamente ampliada para contemplar um número maior de participantes, abranger diferentes bairros e incorporar abordagens qualitativas. Pretende-se, ainda, validar formalmente os materiais educativos desenvolvidos e propor ações interinstitucionais voltadas à prevenção da intoxicação por bufotoxinas em cães.

Assim, o presente estudo visa analisar a ocorrência de casos de intoxicação por bufotoxinas em cães na cidade de Belém (PA), buscando promover a conscientização dos tutores por meio da elaboração de uma cartilha educativa com orientações sobre sinais clínicos, medidas de prevenção e primeiros socorros.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza epidemiológica e educativa, voltado à compreensão dos casos de intoxicação por bufotoxinas em cães na cidade de Belém (PA), bem como ao desenvolvimento de estratégias de conscientização direcionadas à população tutora. A motivação do estudo foi contribuir com a comunidade local a partir do conhecimento das especificidades ambientais e comportamentais de cada bairro, reconhecendo que essas variáveis influenciam diretamente na ocorrência de intoxicações.

Os objetivos centrais do estudo foram: avaliar o nível de conhecimento dos tutores sobre os riscos associados ao contato com sapos do gênero *Rhinella* e promover educação em saúde por meio da elaboração de material informativo acessível. A iniciativa foi desenvolvida no âmbito da extensão universitária, buscando integrar ensino, pesquisa e comunidade, com ênfase na prevenção de agravos à saúde animal e na promoção do bem-estar por meio da informação.

Considerando-se que esta é uma etapa inicial da investigação, com características exploratórias, estão previstas, para fases subsequentes, a ampliação e o aperfeiçoamento das estratégias metodológicas. Pretende-se, nesse sentido, implementar ações mais eficazes de engajamento do público-alvo, por meio de articulação com clínicas veterinárias, estabelecimentos voltados ao bem-estar animal e organizações da sociedade civil. Planeja-se também incluir abordagens qualitativas, como entrevistas semiestruturadas e grupos focais, com o propósito de aprofundar a análise das percepções, desafios e motivações dos tutores diante de situações de intoxicação por bufotoxinas. Essas estratégias serão detalhadas ao longo do avanço da investigação.

2.2 Área de Estudo e Público-alvo

A pesquisa foi realizada na cidade de Belém, capital do estado do Pará, localizada na região Norte do Brasil e inserida no bioma Amazônico, cuja vegetação predominante é a Floresta Ombrófila Densa (IBGE, 2023). O município possui área territorial de 1.059,458 km² e população estimada em 1.303.403 habitantes, conforme o Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2022). O clima é classificado como quente e úmido, segundo *Köppen* (Peel; Finlayson; McMahon, 2007), com temperaturas médias entre 26 °C e 27 °C, umidade relativa superior a 80% e precipitação anual superior a 2.000 mm, condições que favorecem a proliferação de anfíbios, especialmente do gênero *Rhinella*.

A presença expressiva desses animais em áreas residenciais urbanas, devido às características ambientais mencionadas, aumenta o risco de exposição de cães a bufotoxinas. O público-alvo da pesquisa foi composto por tutores de cães residentes na área urbana de Belém. Os

critérios de inclusão foram: (I) residir na área urbana do município, (II) ser tutor de cão e (III) aceitar voluntariamente participar do estudo, mediante aceite do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), garantindo-se a voluntariedade, o anonimato e a confidencialidade das informações.

2.3 Metodologia da pesquisa

Este estudo possui natureza aplicada, com abordagem quantitativa descritiva, fundamentando-se em pressupostos metodológicos relacionados à extensão universitária e à educação em saúde, conforme descrito por Gil (2010). A investigação integrou a disciplina de Projeto de Extensão do curso de Medicina Veterinária da Universidade da Amazônia (UNAMA) e foi conduzida entre os meses de fevereiro e junho de 2024, sob orientação docente e supervisão de médicos-veterinários.

Inicialmente, realizou-se uma investigação epidemiológica com tutores de cães residentes em Belém, visando identificar os bairros com maior incidência de intoxicação por bufotoxinas e avaliar o nível de conhecimento da população sobre os riscos associados ao contato entre cães e sapos do gênero *Rhinella*. A coleta de dados ocorreu entre março e junho de 2024, por meio de um formulário elaborado na plataforma *Google Forms*, composto por perguntas objetivas e subjetivas e destinado exclusivamente a tutores da área urbana do município.

O instrumento continha dez perguntas abordando aspectos como histórico de contato com sapos, sinais clínicos observados, idade e local de permanência dos cães, além das condutas adotadas diante da suspeita de intoxicação. Ao final do formulário, os participantes tinham acesso a uma versão preliminar da cartilha educativa, elaborada de forma simplificada com base na literatura científica vigente. Essa versão inicial teve como finalidade fornecer retorno imediato aos respondentes, enquanto a versão final ainda estava em desenvolvimento, pautada nos dados coletados.

Com a conclusão da coleta de dados, as informações foram organizadas em planilha eletrônica (*Microsoft Excel*®), viabilizando a análise quantitativa por meio da elaboração de gráficos e tabelas que permitiram visualizar as tendências de ocorrência e os comportamentos relatados pelos tutores.

A partir dos achados da pesquisa, iniciou-se o processo de elaboração da cartilha final, para conscientizar os tutores sobre os riscos da intoxicação por bufotoxinas e oferecer orientações práticas sobre prevenção e primeiros socorros. A estrutura do material contemplou os seguintes eixos temáticos: (1) locais de vivência dos anfíbios; (2) principais sinais clínicos observados nos

cães; (3) medidas de primeiros socorros; (4) estratégias preventivas no ambiente doméstico; e (5) contatos úteis para atendimento veterinário emergencial em Belém.

A linguagem utilizada foi clara, objetiva e direcionada ao público leigo, com ênfase na comunicação acessível. Para isso, incluíram-se ilustrações, esquemas e ícones explicativos, com apoio de plataformas como *Canva*®. Durante sua produção, a cartilha foi testada informalmente com familiares e membros da comunidade sem formação veterinária, visando avaliar a clareza da linguagem e a compreensão dos conteúdos. Os feedbacks recebidos possibilitaram ajustes vocabulares e a simplificação de termos técnicos.

A fim de garantir a qualidade e confiabilidade das informações, o conteúdo final da cartilha foi submetido à revisão técnica por profissionais da área veterinária, incluindo docentes da UNAMA. Embora não tenha sido realizada validação formal com aplicação de instrumentos padronizados, a combinação entre revisão técnica e testes informais junto ao público leigo constituiu uma estratégia prática e educativa de validação preliminar.

A cartilha finalizada foi disponibilizada em dois formatos: digital, em PNG, anexado ao link de agradecimento do formulário e amplamente divulgado nas redes sociais dos integrantes do projeto; e impresso, afixado nos murais da unidade UNAMA Parque Shopping, viabilizando o acesso presencial ao conteúdo, especialmente por discentes de outros cursos como Educação Física, Farmácia, Ciência da computação, dentre outros, possibilitando informações aos estudantes que também possuem animais e aos visitantes e funcionários da instituição.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o desenvolvimento desta etapa inicial da pesquisa, de caráter exploratório, foram identificados padrões relevantes que fornecem subsídios para aprofundamentos futuros. Observou-se elevada ocorrência de intoxicações em quintais residenciais, baixa busca por atendimento veterinário imediato e desconhecimento de medidas preventivas eficazes por parte de parcela significativa dos tutores. Esses achados reforçam a importância de ampliar a amostra e a abrangência territorial da investigação em fases subsequentes.

Um total de 35 tutores de cães respondeu ao formulário online, elaborado via *Google Forms*, visando avaliar a percepção sobre intoxicação por bufotoxinas — toxinas presentes nas secreções de sapos do gênero *Rhinella*. A coleta de dados revelou informações relevantes quanto à frequência dos episódios, contextos de ocorrência e condutas adotadas.

Dos participantes, 80% afirmaram já ter presenciado casos de intoxicação, enquanto 20% relataram nunca ter vivenciado a situação. Esse dado indica uma frequência elevada de contato percebido entre cães e sapos em ambientes urbanos e periurbanos. Entre os que relataram

episódios, 80% indicaram a mordida no sapo como principal via de exposição, enquanto 20% mencionaram contato com pele ou mucosas. Esses resultados corroboram a literatura, que descreve a mordida e a ingestão do anfíbio como formas mais comuns e perigosas de intoxicação (Monti & Cardello, 1994; McFarland, 1999; Gadelha & Soto-Blanco, 2012).

Em relação ao vínculo com os animais afetados, 51,4% dos participantes eram tutores diretos, 31,4% vizinhos, 8,6% veterinários e 8,6% se enquadraram como “outros”. Isso revela que o problema é percebido por diferentes atores sociais, ampliando a relevância de estratégias educativas comunitárias.

Quanto às condutas pós-intoxicação, 57,1% dos respondentes procuraram atendimento veterinário, enquanto 42,9% não buscaram ajuda profissional. Houve também relatos do uso de soluções caseiras, como carvão ativado e leite, o que indica a necessidade de reforço na divulgação de orientações técnicas adequadas.

Em relação ao local da exposição, 80% indicaram o quintal como o principal ambiente, seguido por interior da residência (5,7%), áreas alagadas (5,7%), parques (2,9%) e locais não especificados (5,7%). Esses achados estão em consonância com Aquino e Serpa (2024), que destacam a presença frequente de *Rhinella marina* em ambientes peridomiciliares. A vegetação densa e a umidade contribuem para o risco de contato entre cães e sapos.

Após o incidente, 71,4% dos tutores afirmaram ter adotado alguma medida preventiva, como restrição de acesso a áreas externas ou remoção de vegetação. Já 28,6% não realizaram nenhuma mudança, o que pode representar risco de recorrência.

Os sinais clínicos observados durante os episódios de intoxicação foram múltiplos e variados, assinalados pelos tutores conforme sua percepção clínica, com a possibilidade de marcar mais de uma alternativa na resposta. Esses dados estão apresentados de forma detalhada na Tabela 1, com os sinais clínicos mais frequentemente identificados.

Tabela 1 – Frequência dos sinais clínicos observados em cães após intoxicação por bufotoxinas, conforme relato dos tutores.

Sinais clínicos	Frequência
Salivação excessiva	29
Vômito	18
Incoordenação motora	17
Convulsão	16
Dificuldade respiratória (dispneia)	13
Diarreia	12

Fonte: Autores, 2024.

Esses sinais coincidem com os descritos na literatura, que aponta manifestações clínicas agudas de gravidade variável, incluindo distúrbios neurológicos, gastrointestinais e cardiovasculares. Entre os sinais descritos está a sialorreia, irritação de mucosas, incontinência fecal e urinária, formação de espuma branca, vômitos, diarreia, depressão, fraqueza, ataxia, prostração, midríase, alterações neurológicas, arritmias cardíacas, convulsões, edema pulmonar, cianose, nistagmo, opistótono e estupor (Gadelha; Soto-Blanco, 2012). O reconhecimento precoce desses sintomas é essencial para o sucesso do atendimento emergencial.

A partir dos resultados obtidos e da constatação de lacunas no conhecimento dos tutores, elaborou-se uma cartilha educativa (Figura 1) como produto parcial da investigação. Essa cartilha será expandida em versões acessíveis (impressa, digital, audiovisual) e distribuída em locais estratégicos, como escolas, feiras e centros de saúde, visando alcançar públicos diversos, inclusive em situação de vulnerabilidade social.

Figura 1 – Cartilha de educação ambiental elaborada pelos autores para prevenção de intoxicações por bufotoxinas.



Fonte: Autores, 2024.

Diante dos achados obtidos na presente etapa da pesquisa, a cartilha educativa elaborada configura-se como um recurso de educação ambiental aplicada, para ampliar o conhecimento da população tutora sobre os riscos associados à presença de sapos em ambientes domiciliares. Além de informar, busca-se incentivar ações práticas de vigilância e cuidado com os animais, promovendo a prevenção de intoxicações acidentais. Trata-se, portanto, de um produto técnico-pedagógico que aproxima a produção científica da realidade da comunidade, contribuindo para a promoção da saúde pública veterinária por meio da difusão de informações acessíveis, embasadas em evidências.

A construção da cartilha emerge como estratégia educativa alinhada não apenas à prevenção de agravos à saúde animal, mas também à transformação de comportamentos cotidianos nos espaços residenciais. Ao abordar aspectos como o reconhecimento de sinais clínicos, medidas preventivas e primeiros socorros, o material propicia um canal de diálogo entre ciência, extensão universitária e comunidade, possibilitando maior autonomia e preparo dos tutores diante de situações de risco.

Por fim, destaca-se que a temática abordada neste estudo está diretamente relacionada aos princípios da abordagem de Saúde Única (*One Health*), ao contemplar a interface entre fauna silvestre, animais de companhia e seres humanos em um mesmo ambiente. A intoxicação por bufotoxinas é um fenômeno que transcende a esfera veterinária, envolvendo dimensões ecológicas, sanitárias e sociais. Dessa forma, propõe-se integrar essa perspectiva às próximas etapas da pesquisa, fomentando parcerias interdisciplinares e o desenvolvimento de estratégias educativas ampliadas, que contribuam para ambientes urbanos mais seguros, saudáveis e sustentáveis para todos os seres vivos que os habitam.

4 CONCLUSÃO

A intoxicação por bufotoxinas representa um agravo recorrente na clínica veterinária de pequenos animais, especialmente em áreas urbanas com alta presença de anuros, como Belém (PA). Mesmo sendo um estudo piloto, os dados permitem delinear um panorama epidemiológico preliminar sobre a frequência, os contextos e as condutas adotadas em casos de intoxicação, evidenciando a urgência de intervenções educativas. A cartilha elaborada constitui uma resposta prática a essa realidade, funcionando como instrumento de educação ambiental e saúde pública veterinária, ao disseminar informações acessíveis e aplicáveis à rotina dos tutores.

Com base nesses achados iniciais, propõe-se a continuidade da pesquisa, com ampliação da amostra, inclusão de abordagens qualitativas e validação dos materiais educativos. A integração com a perspectiva da Saúde Única reforça a importância de estratégias interdisciplinares que unam ciência, extensão e comunidade para favorecer ambientes urbanos mais seguros e saudáveis para todos os seres vivos.

REFERÊNCIAS

AQUINO, M. C.; SERPA, M. Atendimento clínico e tratamento de cadela intoxicada por veneno de sapo (*Rhinella marina*): relato de caso. **Pubvet**, [S. l.], v. 18, n. 06, p. 1–9, 2024. DOI: 10.31533/pubvet.v18n06e1609.

GADELHA, I. C. N.; SOTO-BLANCO, B. Intoxicação de cães por sapos do gênero *Rhinella* (Bufo): revisão de literatura. **Clínica Veterinária**, São Paulo, v. 17, n. 100, p. 46–52, 2012. Disponível em: [https://bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/clinica-veterinaria/17-\(2012\)-100/intoxicacao-de-caes-por-sapos-do-genero-rhinella-bufo-revisao-de-liter/](https://bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/clinica-veterinaria/17-(2012)-100/intoxicacao-de-caes-por-sapos-do-genero-rhinella-bufo-revisao-de-liter/). Acesso em: 14 maio 2025.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades e Estados: Belém (PA). Rio de Janeiro: **IBGE**, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pa/belem.html>. Acesso em: 14 maio 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Panorama do município de Belém do Pará. Rio de Janeiro: **IBGE**, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/belem/panorama>. Acesso em: 9 mar. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades e Estados: Panorama geral da cidade de Belém do Pará. Rio de Janeiro: **IBGE**, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pa/belem.html>. Acesso em: 10 maio 2025.

LEAL, F. R.; COSTA, M. S.; ALBUQUERQUE, U. P. Educação ambiental como instrumento para a preservação da biodiversidade: O papel das escolas na Amazônia. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 46, n. 3, p. 561-576, 2020.

MCFARLAND, P. J. Toad toxicity. **Australian Veterinary Practitioner**, v. 29, n. 3, p. 98–103, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1056/nejm198606053142320>

MONTI, R.; CARDELLO, L. Os resultados das análises foram, ainda, comparados com as exigências nutricionais, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).. In: BARRAVIERA, B. (Ed.). **Venenos animais: uma visão integrada**. Rio de Janeiro: Editora de Publicações Científicas Ltda, 1994. p. 225–232.

PEEL M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen- Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences**, v. 11, n. 5, p. 1633- 1644, 11 Out. 2007.

ROCHA, M.S.P.M.L. A Constituição social do brincar: modos de abordagem do real e do imaginário no trabalho pedagógico. 1994. 90 fl. **Dissertação (Mestrado)** - Faculdade de Educação, Campinas, 1994.

SOUSA, J. C. de; SILVA, R. L. S.; LIMA, M. S. C. S.; FERREIRA, G. J. B. C. Histologia da glândula parotoide de anuros da espécie *Rhinella schneideri* (Amphibia: Bufonidae). **Biotemas**, Florianópolis, v. 28, n. 2, p. 111–118, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/2175-7925.2015v28n2p111/29248>. Acesso em: 14 maio 2025.

CAPÍTULO 5

NEFRECTOMIA PARCIAL EM UM CÃO COM *Dioctophyma renale*: RELATO CLÍNICO E DISCUSSÃO DIAGNÓSTICA

PARTIAL NEPHRECTOMY IN A DOG WITH *Dioctophyma renale*: CLINICAL REPORT
AND DIAGNOSTIC DISCUSSION

Alana Silva Costa Soares   

Graduando em Medicina Veterinária - Universidade da Amazônia (UNAMA). Belém-PA, Brasil

Caroline da Silva Gomes   

Graduando em Medicina Veterinária - Universidade da Amazônia (UNAMA). Belém-PA, Brasil

Luana Maria Meireles Cunha   

Graduando em Medicina Veterinária - Universidade da Amazônia (UNAMA). Belém-PA, Brasil

Talianny Cristiny dos Santos Reis   

Graduando em Medicina Veterinária - Universidade da Amazônia (UNAMA). Belém-PA, Brasil

Ana Luísa Bagot   

Graduando em Medicina Veterinária - Universidade da Amazônia (UNAMA). Belém-PA, Brasil

Joely Cavalcante dos Santos Magno   

Graduando em Medicina Veterinária - Universidade da Amazônia (UNAMA). Belém-PA, Brasil

Germano de Carvalho Sena Neto   

Graduando em Medicina Veterinária - Universidade da Amazônia (UNAMA). Belém-PA, Brasil

Victoria Luiza Oliveira de Almeida   

Graduando em Medicina Veterinária - Universidade da Amazônia (UNAMA). Belém-PA, Brasil

Pedro Henrique Marques Barrozo   

Mestre em Saúde Animal na Amazônia, Universidade Federal do Pará (UFPA), Orientador. Belém-PA, Brasil

DOI: 10.52832/wed.167.943 

Resumo: A dioctofimatose urinária é uma doença parasitária incomum na rotina clínica de pequenos animais e, quando presente, costuma ser associada a manifestações clínicas evidentes. Este capítulo relata o caso de um cão macho, não castrado, da raça *Basset Hound*, com seis anos, cuja principal queixa era hematúria intermitente, acompanhada por desconforto ocasional à micção. Desde o início do atendimento, foram solicitados e realizados em conjunto exames laboratoriais (hemograma, bioquímico e EAS) e exames de imagem abdominal. As alterações laboratoriais observadas foram discretas e inespecíficas, não sugerindo, de imediato, um comprometimento renal severo. No entanto, a ultrassonografia revelou imagem compatível com *Dioctophyme renale* em rim direito e foram achados ovos do parasita no exame de urina. Diante do achado, optou-se pela abordagem cirúrgica com nefrectomia eletiva, conduzida sem intercorrências, com boa evolução clínica. O caso chama a atenção para a necessidade de manter uma abordagem diagnóstica ampla mesmo diante de sinais clínicos isolados, como hematúria, que muitas vezes são atribuídos a causas de menor gravidade. Em áreas onde há possibilidade de exposição a ambientes aquáticos contaminados, o raciocínio clínico deve contemplar diagnósticos menos frequentes, mas potencialmente graves.

Palavras-chave: Nefrectomia. Hematúria. Diagnóstico por imagem. Parasita renal.

Abstract: Urinary Dioctophymatosis is an uncommon parasitic disease in the routine clinical care of small animals and, when present, is typically associated with evident clinical manifestations. This chapter reports the case of a six-year-old intact male Basset Hound whose primary complaint was intermittent hematuria, accompanied by occasional discomfort during urination. From the initial consultation, laboratory tests (complete blood count, biochemical profile, and urinalysis) and abdominal imaging were requested and performed. The observed laboratory changes were mild and nonspecific, not immediately suggesting severe renal impairment. However, ultrasonography revealed findings consistent with *Dioctophyme renale* in the right kidney, and parasite eggs were identified in the urinalysis. Given these findings, a surgical approach with elective nephrectomy was chosen, performed without complications, and followed by a favorable clinical outcome. This case highlights the importance of maintaining a broad diagnostic approach even when faced with isolated clinical signs, such as hematuria, which are often attributed to less severe causes. In areas where exposure to contaminated aquatic environments is possible, clinical reasoning should include consideration of rare but potentially serious diagnoses.

Keywords: Nephrectomy. Hematuria. Imaging diagnosis. Renal parasite.

1 INTRODUÇÃO

As parasitoses em cães representam um importante desafio na clínica veterinária, sobretudo devido ao impacto que causam na saúde animal e ao potencial zoonótico de alguns agentes. Dentre os helmintos que acometem o sistema urinário, destaca-se *Dioctophyma renale*, conhecido como o “verme gigante do rim” por seu porte incomum e alta patogenicidade (Santos *et al.*, 2022).

Esse nematódeo, pertencente à família Dioctophymatidae, pode atingir até 100 cm de comprimento e apresentar coloração vermelha, característica atribuída à sua hematofagia (Monteiro *et al.*, 2002; Luz, 2012). A forma adulta do parasita aloja-se preferencialmente no rim direito, mas

pode ser encontrada no rim esquerdo, cavidade abdominal, torácica, ureteres, bexiga e até em localizações ectópicas como tecido subcutâneo, glândula mamária, fígado ou testículo (Regalin *et al.*, 2016; Andrade *et al.*, 2022).

A dioctofimatose, causada pelo nematoide *Dioctophyma renale*, é uma enfermidade que afeta predominantemente os rins de mamíferos carnívoros, especialmente cães e gatos, sendo encontrados também em espécies silvestres como cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), quati (*Nasua nasua*), e macaco (*Cebus apella*) (Silveira *et al.* 2015). Embora a maioria dos registros da doença em cães no Brasil esteja concentrada nas regiões Sul e Sudeste, autores relatam sua ocorrência em diferentes estados do país, incluindo áreas menos estudadas, o que sugere uma possível subnotificação em regiões Norte e Nordeste. Itaperuna (RJ), por exemplo, apresenta condições ambientais favoráveis à disseminação do parasita, como a proximidade de matas ciliares e zonas estuarinas.

Por se tratar de um helminto de grande porte, cuja presença pode provocar destruição do parênquima renal, levando à perda funcional do órgão. A infecção é considerada rara, mas com significativo impacto clínico, principalmente em áreas com baixa vigilância sanitária e condições ambientais favoráveis ao ciclo do parasita (Souza *et al.*, 2020). No entanto, há divergências na literatura quanto à real prevalência da infecção, em parte devido à ausência de triagens sistemáticas e ao caráter muitas vezes assintomático da infecção inicial.

O ciclo biológico do parasita é complexo, envolvendo hospedeiros intermediários, como oligoquetas aquáticas, e hospedeiros paratênicos, como peixes e rãs. Conseqüentemente, os cães, ao ingerirem esses hospedeiros infectados, tornam-se portadores do verme, que geralmente se aloja no rim direito. A eliminação dos ovos ocorre pela urina, permitindo a perpetuação do ciclo em ambientes aquáticos contaminados. Casos em que o parasita migra para a cavidade abdominal também são descritos, agravando o quadro clínico e dificultando o diagnóstico (Pereira *et al.*, 2020). Esse aspecto, somado à variedade de sinais clínicos inespecíficos, representa uma lacuna importante na literatura: a ausência de protocolos diagnósticos padronizados e estratégias de rastreio preventivo para populações de risco.

Do ponto de vista da saúde pública, a dioctofimatose é considerada uma zoonose (Eiras, *et al.*, 2020), embora os casos humanos sejam incomuns. A infecção pode ocorrer através da ingestão de carne crua ou mal cozida de peixes ou rãs parasitadas. Os relatos de infecção em humanos reforçam a necessidade de atenção por parte dos serviços de inspeção de alimentos, além de ações de educação sanitária voltadas às populações de risco (Pedrassanim; Nascimento, 2016).

Além disso, a presença de corpos d'água, elevada umidade e uma grande população de cães errantes são fatores que favorecem o estabelecimento do ciclo parasitário. Ainda que não existam

estudos epidemiológicos conclusivos sobre a endemicidade da doença na região Noroeste, o contexto ambiental justifica ações de vigilância (Souza *et al.*, 2020).

Os indícios clínicos da infecção pelo *Dioctophyma renale* em cães são pouco precisos e, frequentemente, o diagnóstico é feito somente após a morte do animal, através da técnica de necrópsia. Os sinais são variáveis e inespecíficos, podendo incluir a diminuição do apetite, emagrecimento, alterações urinárias, dor, hematuria, vômitos e dificuldade de movimento, devido ao comprometimento renal (Souza *et al.*, 2019).

Em relação às alterações hematológicas dos animais acometidos por *Dioctophyma renale*, pode estar presente: anemia, leucocitose, linfocitose e eosinofilia (Freitas, 2018). Ao analisar a urina, é possível notar um aspecto turvo, pH alcalino, presença de proteínas, presença de células escamosas e transitórias, leucócitos, cilindros, sinais de bacteriúria, além da presença de ovos do parasita (Freitas, 2018). O diagnóstico conclusivo pode ser estabelecido por meio da ultrassonografia, na qual são visualizadas estruturas tubulares com paredes hiperecogênicas e conteúdo central hipocogênico (Pinto, 2022).

A relevância do presente relato de caso se justifica não apenas pela raridade da infecção, mas especialmente pelo local de ocorrência, a região de Itaperuna, no estado do Rio de Janeiro, onde há poucos registros anteriores da doença, o que reforça a hipótese de subnotificação. Além disso, o caso contribui para ampliar a compreensão clínica e epidemiológica da dioctofimatose canina, sobretudo em contextos urbanos e periurbanos, onde o risco de exposição é frequentemente subestimado. Portanto, o objetivo deste trabalho é relatar um caso de dioctofimatose em um cão de seis anos, atendido em Itaperuna (RJ), que apresentava sinais clínicos inespecíficos.

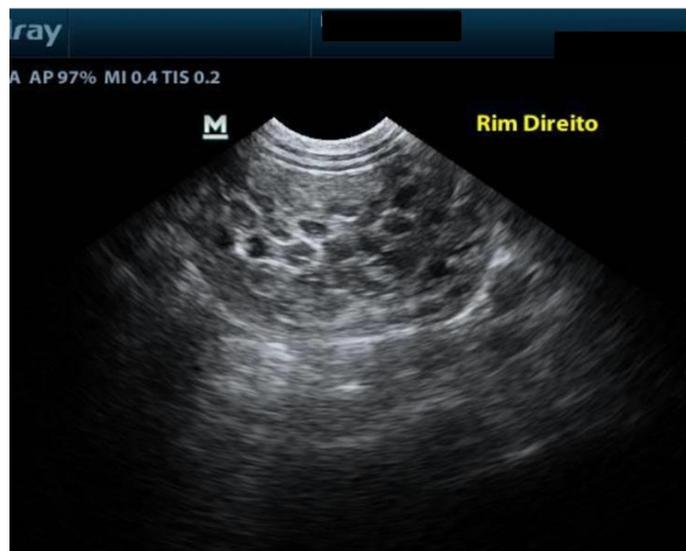
2 METODOLOGIA

O presente relato é sobre um canino da raça *Basset Hound*, macho, não castrado, com 6 anos, que foi atendido em uma clínica veterinária da Universidade Iguazu (UNIG) no campus de Itaperuna, na cidade de Itaperuna, Rio de Janeiro. O tutor chegou à clínica com o animal apresentando quadros de desconforto abdominal e hematuria esporadicamente a pelo menos 1 mês, na anamnese inicial não foram encontrados sinais clínicos relevantes, no entanto, foi informado que o animal frequentava zonas rurais e açudes aos finais de semana, além de ter contato direto com animais silvestres e domésticos. Sua alimentação era baseada em ração a granel e comida caseira, e ele não possuía outros contactantes em casa. Embora tenha sido relatado que o animal se alimentava predominantemente de ração, o fato de frequentar áreas rurais levanta a possibilidade de ingestão acidental de hospedeiros paratênicos, como rãs ou peixes, especialmente por frequentar

lagos e açudes com frequência. Diante disso, o médico veterinário responsável solicitou exames complementares, incluindo hemograma, perfil bioquímico, exame de urina (EAS) e ultrassonografia abdominal, a fim de obter um diagnóstico mais preciso.

Os exames foram realizados no dia da consulta, 13/05/2023, e apresentaram algumas alterações importantes. O hemograma apresentava eritrocitose, eosinofilia e trombocitopenia leve, no EAS constava ovos do parasita *Diocotophyma renale*, bactérias cocos gram-positivas e espermatozoides, já a ultrassonografia apresentou dimensões significativas em rim esquerdo medindo cerca de 6,30 x 3,35 cm e rim direito medindo 5,97 x 3,48 cm ambos com perda de arquitetura renal além da presença em rim direito de estruturas tubulares sugestivas de verminose (Figura 1). Os outros órgãos nas imagens ultrassonográficas não apresentaram alterações anatômicas e, no exame bioquímico, todos os parâmetros estavam dentro dos valores de referência. Com os resultados dos exames, constatou-se o quadro de infestação pelo verme *Diocotophyma renale*, sendo encaminhado imediatamente para procedimento cirúrgico de laparotomia exploratória e nefrectomia.

Figura 1 - Imagem de ultrassonografia do rim direito com estruturas tubulares de paredes hiperecogênicas e centro anecogênico, sugestivas de infestação por *Diocotophyma renale*.



Fonte: Clínica Veterinária UNIG, 2023.

A cirurgia foi realizada dia 18/05/2023, iniciou-se a indução anestésica com propofol (5mg/kg), via intravenosa, seguida por intubação endotraqueal para manutenção com isoflurano 0,8%. Na preparação do procedimento, foi realizada ampla tricotomia em região lombar e assepsia

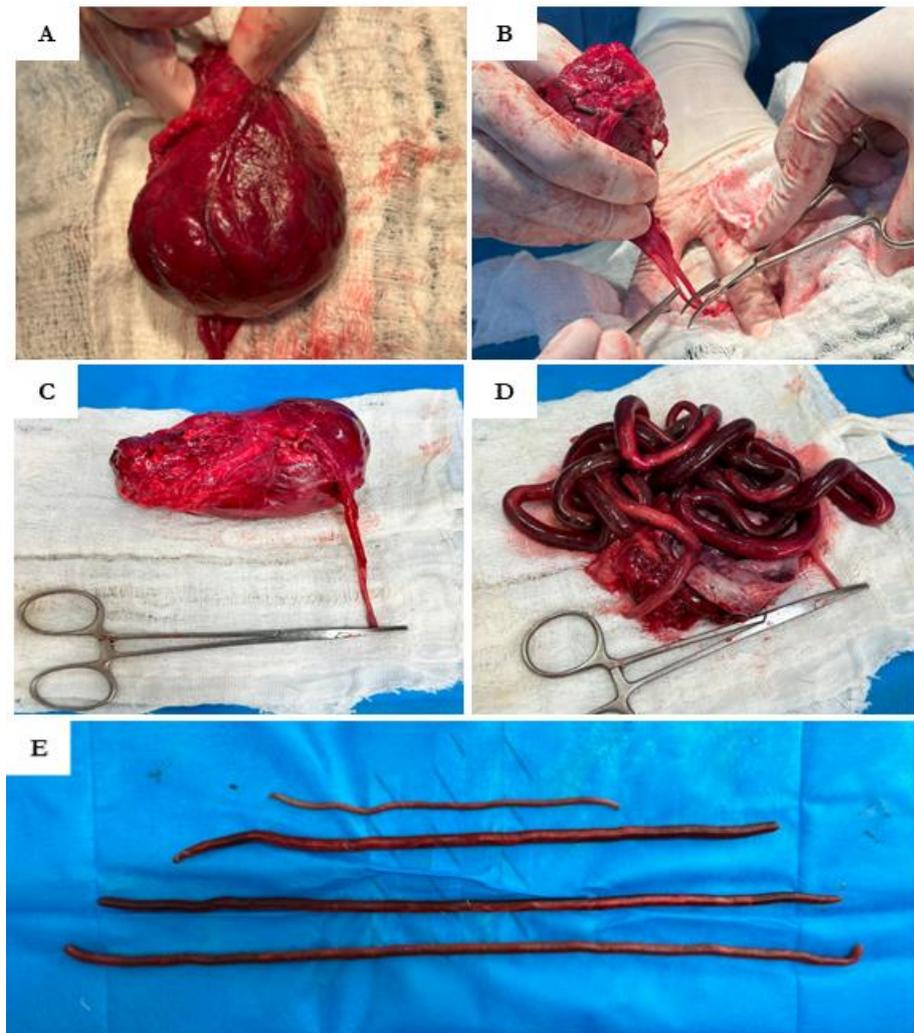
com Clorexidine 2% e iodopovidona para minimizar possíveis riscos cirúrgicos. Logo após a estabilização do animal em plano anestésico, realizou-se a incisão latero-lombar em flanco direito.

Procedeu-se à dissecação das camadas musculares (oblíquo externo, oblíquo interno e transverso do abdômen) até a exposição do peritônio. Foi introduzido um afastador de Farabeuf para proporcionar visualização adequada da cavidade abdominal, permitindo a identificação e exteriorização do rim direito. O rim direito foi localizado e apresentava perda da morfologia original (Figura 2A).

Realizou-se o clampeamento da veia e artéria renal com o auxílio de pinças hemostáticas Kelly curvas, visando prevenir hemorragias intraoperatórias. Em seguida, procedeu-se à ligadura dupla dessas estruturas utilizando fio absorvível sintético de poliglactina 910 (Vicryl 2-0), seguida da secção dos vasos com tesoura cirúrgica de Metzenbaum. O ureter foi identificado e seccionado próximo à junção com a vesícula urinária (Figura 2B), respeitando-se uma margem de segurança adequada para evitar lesões à sua porção distal.

A nefrectomia foi realizada com excisão completa do rim acometido (Figura 2C), preservando-se cuidadosamente os tecidos adjacentes. Posteriormente, realizou-se inspeção detalhada da lavagem da cavidade abdominal com solução fisiológica estéril, visando à remoção de detritos biológicos e possíveis fragmentos parasitários remanescentes. Na avaliação macroscópica do rim ressecado, observaram-se quatro espécimes adultos do nematoide *Dioctophyma renale* (Figura 2D e Figura 2E), perda total do parênquima renal e espessamento da cápsula renal.

Figura 2 - A) Exposição do rim direito mostrando alteração de sua morfologia. **B)** Secção do ureter direito próximo à vesícula urinária. **C)** Rim direito após nefrectomia. **D)** Incisão em cápsula renal e exposição dos helmintos. **E)** Presença de quatro parasitas de *Dioctophyma renale*.



Fonte: Clínica Veterinária UNIG, 2023.

Diante da possibilidade de disseminação do agente parasitário para a cavidade peritoneal, foi realizada uma inspeção minuciosa das demais vísceras abdominais, não sendo evidenciadas alterações compatíveis com infecção ativa por *D. renale* em outros órgãos.

A síntese cirúrgica foi realizada em planos anatômicos, com aplicação das seguintes técnicas suturais: peritônio e musculatura abdominal foram aproximados por sutura contínua utilizando fio absorvível de poliglactina 910 (*Vicryl* 2-0); a fáscia e o tecido subcutâneo foram suturados por meio de pontos simples interrompidos com o mesmo material em calibre 3-0; e a pele foi fechada com fio monofilamentar de *nylon* (*Nylon* 3-0), utilizando-se padrão intradérmico, com o intuito de promover adequada coaptação das bordas e bom resultado cicatricial.

Após o término do procedimento cirúrgico, o paciente teve seu retorno anestésico dentro do esperado, mas permaneceu em observação intensiva nas primeiras 24 horas para receber o melhor suporte para a sua recuperação. Durante o internamento, foram administrados via intravenosa fármacos para analgesia, AINE e antimicrobianos como, Metadona, Meloxicam, Dipirona, Cefalexina e fluidoterapia com Ringer Lactato. Foram realizados exames laboratoriais renais, dosagem de creatinina e ureia a cada 48 horas, além de suportes nutricionais, favorecendo a recuperação do paciente.

Durante o período de internação, não houve intercorrências, favorecendo o retorno do animal para a casa. Na alta médica, o médico veterinário prescreveu medicações como Dipirona 500mg e Meloxicam 2,5 mg por 5 dias, Amoxicilina + Ácido Clavulânico 250mg e Omeprazol 20mg por 7 dias, além da recomendação de acompanhamento com médico especialista em Nefrologia.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A anamnese consentiu o início da suspeita dessa doença, pois foram identificadas dores abdominais e hematuria, sendo estes dois sinais clínicos característicos desta moléstia. A avaliação clínica e laboratorial do paciente permitiu estabelecer, de forma conclusiva, o diagnóstico de dioctofimose renal. Os achados hematológicos evidenciaram alterações compatíveis com um quadro infeccioso de etiologia parasitária, destacando-se a eritrocitose, possivelmente associada à desidratação ou a uma resposta compensatória frente à redução da função renal. A eosinofilia observada reforça a presença de um agente parasitário em atividade, enquanto a trombocitopenia leve pode indicar um processo inflamatório sistêmico ou uma resposta imunomediada desencadeada pela presença do helminto (Caye *et al.*, 2020).

O exame de urina (EAS) é ideal para diagnóstico dessa enfermidade, devido à identificação de ovos do parasita. Esta análise revelou achados compatíveis com a infecção: ovos de *Dioctophyma renale*, indicando positividade direta, além de urina turva, presença de cocos gram-positivos, células epiteliais e espermatozoides. Tais alterações sugerem inflamação das vias urinárias, associada à presença do parasito, e potencialmente agravada por infecção bacteriana secundária. Esses achados reforçam a importância da análise do sedimento urinário como ferramenta diagnóstica complementar (Evangelista *et al.*, 2020).

Na ultrassonografia abdominal, sendo outro exame indispensável e necessário para diagnóstico de dioctofimose renal devido sua averiguação do aspecto dos rins e outros órgãos que podem estar comprometidos, foram identificadas alterações estruturais significativas em ambos os órgãos nefrológicos. O rim direito apresentava estruturas tubulares com paredes hiperecogênicas

e conteúdo central hipocogênico, fortemente sugestivas da presença do parasita. Observou-se, ainda, perda da arquitetura renal bilateral, aumento de volume e irregularidade morfológica, alterações compatíveis com um processo parasitário crônico e agressivo (Evangelista *et al.*, 2020; Valle *et al.*, 2022).

Mesmo diante dessas alterações estruturais significativas identificadas nos rins, o perfil bioquímico sérico manteve-se dentro dos limites de referência. Tal incongruência requer uma análise mais aprofundada, uma vez que, em casos de comprometimento renal bilateral, são esperadas alterações nos níveis séricos de ureia e creatinina. No entanto, é reconhecido que, em determinadas circunstâncias, o parênquima renal remanescente, mesmo que funcionalmente comprometido, pode exercer compensação suficiente para manter a homeostase, mascarando assim a gravidade da injúria renal. Essa capacidade adaptativa do tecido renal residual constitui um desafio no diagnóstico, ressaltando a necessidade de avaliação integrada entre exames laboratoriais de imagem e achados clínicos para uma interpretação mais acurada do estado funcional renal.

O processo cirúrgico é o tratamento de escolha para solucionar a dioctofimatose renal, realizando a retirada dos parasitas e, se necessário, a retirada do rim disfuncional. O paciente foi submetido à nefrectomia sob anestesia geral inalatória, precedida por indução endovenosa com propofol e intubação orotraqueal. Durante o procedimento, houve monitorização contínua dos parâmetros vitais, garantindo estabilidade hemodinâmica. Após tricotomia lombar e assepsia rigorosa, foi realizada uma incisão lateral pelo flanco direito. A dissecação das camadas musculares permitiu a exposição do peritônio e a exteriorização do rim direito parasitado (Caye *et al.*, 2020; Evangelista *et al.*, 2020).

Procedeu-se ao clampeamento da artéria e veia renal, com ligaduras duplas utilizando poligalactina 910 (*Vicryl 2-0*) e secção vascular segura. O ureter foi seccionado próximo à bexiga, respeitando a margem adequada. O rim acometido foi removido na íntegra, seguido de lavagem da loja renal com solução fisiológica estéril. A síntese das camadas abdominais incluiu suturas contínuas e interrompidas com fios absorvíveis e monofilamentares.

No pós-operatório imediato, o paciente permaneceu sob observação intensiva, recebendo suporte analgésico e anti-inflamatório. Na alta, foi instituído tratamento domiciliar e orientações específicas foram fornecidas quanto à administração dos medicamentos e à observação de sinais clínicos adversos. Contudo, a ausência de acompanhamento pós-operatório representa uma importante lacuna, especialmente em um caso de nefrectomia associada a alterações bilaterais, onde o monitoramento da função renal residual é imprescindível para detectar precocemente sinais de insuficiência compensatória ou progressão do dano no rim remanescente. A falta de reavaliação clínica e laboratorial inviabiliza a compreensão plena da evolução do quadro, limitando a avaliação

do sucesso terapêutico e da real capacidade funcional renal pós-intervenção. O paciente não retornou à clínica para reavaliação do quadro.

4 CONCLUSÃO

A condução clínica do caso analisado evidencia a relevância de uma abordagem cirúrgica meticulosa no enfrentamento das enfermidades renais em pequenos animais, sobretudo quando os sinais clínicos se manifestam de forma inespecífica, como episódios esporádicos de hematúria e alterações miccionais intermitentes. A opção pela nefrectomia, sustentada por critérios anatômicos e funcionais relativos ao órgão comprometido, revelou-se eficaz na resolução do quadro, reforçando a necessidade de um planejamento operatório minucioso que contemple tanto a viabilidade técnica do procedimento quanto a manutenção da função renal residual.

Entretanto, a não realização de necropsia ou de exame histopatológico do rim retirado constitui um ponto limitante da análise, uma vez que impede a identificação precisa da etiologia envolvida. Tal lacuna compromete a elucidação diagnóstica, especialmente em situações em que agentes infecciosos ou parasitários devem ser considerados como possíveis causas subjacentes. Diante disso, recomenda-se que futuras abordagens clínicas incorporem sistematicamente essas avaliações, com o intuito de fortalecer a precisão diagnóstica e ampliar o corpo de evidências disponíveis na área.

Paralelamente, frente ao potencial impacto das nefropatias sobre a saúde dos animais, torna-se imprescindível a adoção de medidas preventivas em regiões de risco. A promoção de ações educativas voltadas aos tutores, aliada ao controle eficaz de vetores ou hospedeiros intermediários, pode contribuir de forma significativa para a redução da prevalência dessas enfermidades. Por fim, a integração de condutas cirúrgicas com acompanhamento clínico multidisciplinar e vigilância pós-operatória contínua constitui um pilar essencial para garantir não apenas a recuperação do paciente, mas também sua estabilidade e bem-estar a longo prazo.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, C. de L. D. *et al.* *Diocotophyma renale* em cães / *Diocotophyma renale* in dogs. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 903–915, 2022. DOI: <https://doi.org/10.34188/bjaerv5n1-067>.

CAYE, P.; AGUIAR, E. S. V. Relato de caso raro de parasitismo intenso por 34 exemplares de *Diocotophyme renale* em um cão. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, v. 29, n. 4, ago. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612020080>.

EIRAS, J. *et al.* *Diectophyme renale* (Goeze, 1782) (Nematoda, Dioctophymidae) parasitic in mammals other than humans: a comprehensive review. **Parasitology International**, v. 81, 102269, Apr. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.parint.2020.102269>.

EVANGELISTA, C. M.; SOARES, C. W. Aspectos clínicos e cirúrgicos do parasitismo por *Diectophyma renale* em cão. **Pubvet**, v.14, n.10, a670, p.1-6, Out. 2020. DOI: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n10a670.1-6>.

FREITAS, D. *et al.* Nefrectomia unilateral em um cão parasitado por *Diectophyma renale*: relato de caso. **Pubvet**, [S. l.], v. 12, n. 09, 2018. DOI: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v12n9a178.1-7>.

LUZ, C. G. da. **Levantamento clínico e epidemiológico de casos de parasitismo por *Diectophyma renale* em cães da região de Porto Alegre/RS**. 2012. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MONTEIRO, S. G.; SALLIS, E. S. V.; STAINKI, D. R. Infecção natural por trinta e quatro helmintos da espécie *Diectophyma renale* (Goeze, 1782) em um cão. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia de Uruguaiana**, Uruguaiana, v. 9, n. 1, p. 29–32, 2002.

PEDRASSANI, D.; NASCIMENTO, M. *Diectophyma renale* em cães e gatos: aspectos clínicos e epidemiológicos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 25, n. 4, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpv/a/BRdYgB799sqdcJ4XcSjdSng/>. Acesso em: 13 maio 2025.

PEREIRA, J. *et al.* Aspectos clínicos e cirúrgicos do parasitismo por *Diectophyma renale* em cão. **Pubvet**, [S. l.], v. 14, n. 10, 2020. DOI: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n10a670.1-6>.

SANTOS, M. R. *et al.* Nefrectomia em um cão infectado por *Diectophyma renale* – Mato Grosso do Sul, Brasil. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 50, Suppl 1: 735, 2022. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-9216.117799>.

SOUZA, M. de *et al.* *Diectophyma renale*: revisão. **Pubvet**, [S. l.], v. 13, n. 06, 2019. DOI: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n6a346.1-6>.

VALLE, B. S.; CAYE, P. Alterações anatomopatológicas e parâmetros bioquímicos séricos e urinários em cães com diagnóstico de *Diectophyma renale*. **Research, Society and Development**, v. 11, n.12, e. 515111234874, set. 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i12.34874>.

CAPÍTULO 6

ZOOTECNIA DE PRECISÃO NA SUINOCULTURA: UMA REVISÃO

PRECISION LIVESTOCK FARMING IN SWINE PRODUCTION: A REVIEW

Luana de Oliveira   

Graduanda em Zootecnia, Universidade Federal de São João del Rei (UFSJ), São João del Rei- MG, Brasil

Pedro Henrique Cavalcante Ribeiro   

Doutorando em Ciência Animal, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Jaboticabal-SP, Brasil

Marco Túlio Santos Siqueira   

Doutorando em Ciência Animal, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Jaboticabal-SP, Brasil

Rodolfo Henrique Silva Pereira   

Mestrando em Zootecnia, Universidade de São Paulo (USP), Pirassununga- SP, Brasil

Rodrigo José de Oliveira   

Mestrando em Ciência Animal, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Jaboticabal-SP, Brasil

Bruna Capitosta   

Graduanda em Medicina Veterinária, Universidade de São Paulo (USP), Pirassununga- SP, Brasil

Diego de Assis Reis   

Graduando em Zootecnia, Universidade Federal de São João del Rei (UFSJ), São João del Rei-MG, Brasil

Matheus Luiz da Costa Silva   

Graduando em Zootecnia, Universidade Federal de São João del Rei (UFSJ), São João del Rei- MG, Brasil

DOI: 10.52832/wed.167.944 

Resumo: Objetivou-se descrever, por meio de revisão de literatura, as tecnologias associadas à zootecnia de precisão (ZP) utilizadas na suinocultura. Foram utilizadas as bases *SciELO* e *Google Acadêmico*, considerando publicações dos últimos dez anos, empregando os termos “zootecnia de precisão” e “suinocultura” em português e inglês. Foram excluídos trabalhos duplicados e realizada seleção com base em trabalhos com suínos e revisados por pares, resultando em 23 artigos selecionados. Dentre as ferramentas utilizadas, a termografia de infravermelho (TIV) permite aferir a temperatura corporal para detecção precoce de doenças e estresse térmico, e a visão computacional com câmeras RGB e de profundidades são capazes de identificar comportamentos anômalos com alta acurácia. A absorciometria de dupla energia de raios-X (DXA) é utilizada para avaliação de composição de carcaça, pois apresenta forte correlação com medidas obtidas diretamente na carcaça. Além disso, tecnologias de análise sonora também têm sido eficazes na identificação precoce de doenças respiratórias, como tosse e espirros. A nutrição de precisão, com uso de sistemas de identificação por radiofrequência (RFID) e comedouros automáticos, permite o fornecimento individualizado de ração com base nas exigências nutricionais. Ademais, a automação de instalações, com acionamento de ventiladores, nebulizador e aquecimento por sensores, melhora o conforto térmico e reduz custos de produção. Conclui-se que as tecnologias de ZP apresentam benefícios significativos para a produtividade e o bem-estar animal. A escolha da tecnologia a ser utilizada deve ser avaliada com base no objetivo, mão de obra e capital de investimento em cada sistema de produção.

Palavras-chave: Câmeras RGB. Comportamento animal. *Machine learning*. Monitoramento automatizado. Sensores.

Abstract: The objective of this literature review was to describe the technologies associated with Precision Livestock Farming (PLF) used in swine production. The databases SciELO and Google Scholar were used, considering publications from the last ten years and employing the terms "precision livestock farming" and "swine production" in both Portuguese and English. Duplicate studies were excluded, and selection was based on peer-reviewed articles focused on swine, resulting in 23 selected papers. Among the technologies identified, infrared thermography (IRT) enables the assessment of body temperature for early detection of diseases and heat stress, while computer vision using RGB and depth cameras can accurately identify abnormal behaviors. Dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) is used for carcass composition assessment, showing a strong correlation with direct carcass measurements. Additionally, sound analysis technologies have proven effective in the early identification of respiratory diseases, such as coughing and sneezing. Precision feeding, using radio frequency identification (RFID) systems and automatic feeders, enables individualized feed delivery based on nutritional requirements. Moreover, facility automation—through sensor-based activation of fans, misting systems, and heaters—improves thermal comfort and reduces production costs. It is concluded that PLF technologies offer significant benefits for productivity and animal welfare. The choice of technology should be evaluated based on the production system's goals, labor availability, and investment capacity.

Keywords: RGB cameras. Animal behavior. Machine learning. Automated monitoring. Sensors.

1 INTRODUÇÃO

A zootecnia de precisão (ZP) envolve a utilização de tecnologias para o monitoramento e controle dos animais em tempo real, visando melhorar a produtividade, o bem-estar e a saúde dos animais, permitindo a tomada de decisões mais rápidas e precisas. As técnicas utilizadas incluem identificação do animal, análise de comportamento e avaliação de desempenho e de bem-estar

Wissen Editora, 2025 | ISBN 978-65-85923-68-2 | DOI: <http://www.doi.org/10.52832/wed.167>

(Gómez *et al.*, 2021), através de recursos como microeletrônicas, modelagem computacional, monitoramento por imagens e sensores.

A crescente demanda pela carne suína exige maior produtividade dos sistemas de produção, que se tornam cada vez mais intensivos e dependentes de rigoroso controle gerencial. Nesse cenário, a zootecnia de precisão tem promovido melhorias nas práticas de manejo adotadas pelos suinocultores, auxiliando na construção de sistemas mais eficientes e crescimento da atividade suinícola no país (Reza *et al.*, 2024), através de técnicas para predição do ganho de peso (Dong *et al.*, 2023), monitoramento da ingestão alimentar (Gómez *et al.*, 2021) e acompanhamento dos comportamentos e índices reprodutivos (Razewicz *et al.*, 2021).

Entretanto, apesar dos benefícios, a implementação inicial dessas ferramentas pode ser um limitador para os produtores rurais. A dificuldade de integração entre as tecnologias, a necessidade de capacitação técnica e o acesso limitado à internet em algumas propriedades rurais são entraves na implementação. Além disso, muitas dessas ferramentas ainda apresentam baixa precisão, sendo necessários mais estudos.

Diante do exposto, objetivou-se realizar uma revisão de literatura para identificar as principais tecnologias de zootecnia de precisão utilizadas na suinocultura e sua eficiência no sistema.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se uma revisão de literatura sistemática, utilizando as bases de dados *SciELO* e *Google Acadêmico*, empregando os termos “zootecnia de precisão” e “suinocultura” em português e inglês, com filtro em trabalhos publicados nos últimos 10 anos, que retornaram 2.070 trabalhos.

Após exclusão de trabalhos duplicados, a seleção dos artigos se deu por meio de critérios como: a) trabalhos com a espécie suína; b) trabalhos de pesquisa com suínos; c) presença de animais avaliados com a utilização das tecnologias vinculadas à zootecnia de precisão; d) disponibilidade integral do texto; e) trabalhos com boa qualidade metodológica; e f) trabalho submetido à revisão por pares. Após a exclusão dos trabalhos que não atendiam a esses critérios, foram selecionados 23 artigos (de 2016 até 2025) para construção do presente estudo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tecnologias encontradas foram: automação (23% dos trabalhos), *Machine Learning* (22%), absorciometria por dupla energia de raios-X (15%), termografia por infravermelho (13%), câmeras (9%), análise sonora (9%), e nutrição de precisão (9%), responsáveis por atender diferentes áreas do sistema de criação de suínos.

Embora não tenha sido relatada como a tecnologia mais utilizada/estudada, estando presente em apenas 13% dos artigos selecionados, a termografia por infravermelho (TIV) se destaca como ferramenta prática e não invasiva ao captar a radiação eletromagnética emitida por corpos com temperatura acima do zero absoluto (-273,15°C), permitindo aferir a temperatura corporal dos animais para detecção de cio em matrizes, reduzir a mortalidade neonatal, detecção precoce de doenças (como infecções) além da avaliação do estresse térmico e previsão da qualidade da carne (Selaysim *et al.*, 2016; Escuredo, 2021; Redaelli *et al.*, 2024).

Além da TIV, outras tecnologias não invasivas de visão computacional - como câmeras RGB e de profundidade - podem ser utilizadas para identificação de doenças e incômodos nos animais, através da observação de comportamentos anormais e posturas indicativas de dor. Além de invasivas, essas tecnologias foram descritas com alta acurácia. Alameer *et al.* (2020) observaram uma precisão média de 0,9698 e uma taxa de verdadeiros positivos de 99,97% com sistema baseado em câmera RGB. Matthews *et al.* (2017) utilizando câmera de vídeo de profundidade, validaram as previsões de postura em pé, ingestão de alimentação e água. Entretanto, o modelo não foi preciso para prever as atividades locomotoras.

A absorciometria por dupla energia de raios-X (DXA) permite o monitoramento de composição de carcaça e de cortes em suínos (Soladoye *et al.*, 2016), favorecendo a seleção dos animais e o atendimento das exigências do mercado consumidor. Estudos encontraram altas correlações entre as medições de DXA e a avaliação realizada diretamente na carcaça para gordura, massa magra e conteúdo mineral ósseo (Soladoye *et al.*, 2016; Kipper *et al.* 2019; Connaughton *et al.*, 2020; Lobo *et al.*, 2023). Embora se apresente uma das tecnologias que exige maior disponibilidade de capital inicialmente e infraestrutura adequada, a DXA permite uma distribuição eficiente dos animais direcionados ao abate para os diferentes mercados da suinocultura, melhorando a rentabilidade dos produtores como a identificação de necessidade de alterações no manejo nutricional dos animais, manipulando a composição do ganho conforme os objetivos de cada sistema e de cada mercado consumidor.

Semelhante ao DXA, o aprendizado de máquina (*Machine Learning* - ML) apresentou alta acurácia da predição de fraqueza nos membros de suínos, utilizando medidas de carcaça e ganho médio diário (Bakoev *et al.*, 2020). Wang *et al.* (2021) encontraram que a utilização de ML aumenta a acurácia de predições genômicas para características reprodutivas em suínos, quando comparada a abordagens tradicionais, como o BLUP. Desse modo, a inteligência artificial e o ML estão sendo empregados na suinocultura para analisar grandes volumes de dados obtidos por meio de sensores e sistemas automatizados de monitoramento, apresentando potencial para lidar com

abundância de dados e tomada de decisões, e conseqüentemente, aumentar a produtividade (Nayeri *et al.*, 2019; García-Vázquez, 2024).

A internet das coisas (IoT) visa conectar sistemas informatizados para transferência automatizada de dados via internet, amplamente utilizada para automação de processos. Na suinocultura, os sistemas automatizados são capazes de controlar alimentação, regulação de temperatura e fornecimento de água (Netinant *et al.*, 2021; Li *et al.*, 2023). A automação de instalações, como ventiladores, nebulizadores, iluminação e sistemas de aquecimento, acionadas por sensores, permite maior autonomia dos sistemas de produção sem depender da ação direta do produtor (Borges *et al.*, 2018). Segundo os mesmos autores, ao utilizar um sistema automatizado de baixo custo, os custos de água e energia na produção foram mitigados, reduzindo os custos de produção e aumentando o conforto térmico dos animais, uma vez que são acionados conforme as mudanças do ambiente climático. Dambaulova *et al.* (2023) postulam que a implementação dessas tecnologias reduz a mão-de-obra, melhora o bem-estar animal e a gestão de recursos.

A nutrição de precisão visa fornecer as quantidades necessárias de ração consoante com a exigência nutricional – considerando idade, raça e sexo - evitando subalimentação e superalimentação, reduzindo custos de produção e impacto ambiental (Koley *et al.*, 2022). O uso de sistema de identificação por radiofrequência (RFID) em conjunto com comedouros automáticos, além de mensurar o consumo alimentar, também é capaz de fornecer informações sobre o comportamento ingestivo, mensurando individualmente a frequência de alimentação.

As tecnologias baseadas em análise sonora vêm sendo bastante exploradas (Dong *et al.*, 2023). O reconhecimento de vocalizações relacionadas à tosse, espirro, fungar, grunhidos, gemidos, gritos, vômitos, esmagamento de leitões e mordidas nas orelhas e cauda, tem sido eficaz para detecção precoce de doenças respiratórias e mal-estar dos animais (Reza *et al.*, 2024). Ferramentas como a tecnologia visual (Bortoluzzi *et al.*, 2023) obtiveram excelente desempenho na detecção de doenças, com valores superiores a 0,970. Os autores observaram que este sistema superou observadores humanos treinados na identificação de suínos enfermos. Entretanto, a utilização dessas ferramentas ainda enfrenta desafios, dentre eles, a sensibilidade de detecção com ruídos ambientais e o alto investimento inicial. Apesar disso, pesquisas na área vêm sendo desenvolvidas visando mitigar esses problemas.

Embora seja possível de encontrar estudos avaliando a eficiência e acurácia das diferentes tecnologias utilizadas na zootecnia de precisão, apenas uma pequena porcentagem foi comercialmente validada externamente (Gómez *et al.*, 2021), sendo necessário mais estudos que desenvolvam ajustes para melhorar os resultados obtidos com essas ferramentas. Em conjunto, novas abordagens precisam ser consideradas em novas pesquisas, como o desenvolvimento de

formas mais práticas e econômicas de utilização dessas tecnologias, como investimento inicial, infraestrutura, mão de obra treinada. Por fim, é importante considerar que embora as ferramentas sejam eficientes quando utilizadas de forma individual, a integração de múltiplas tecnologias pode apresentar potenciais benefícios ao sistema, por aumentar a acurácia e reduzir o tempo necessário na identificação dos padrões normais e anormais dos animais, e possibilitar abordar diferentes âmbitos do mesmo sistema, como comportamento, o estado de saúde e as condições ambientais dos suínos. Desse modo, a abordagem integrada poderia aumentar a precisão das avaliações de saúde e das previsões de produtividade.

4 CONCLUSÃO

A zootecnia de precisão é uma área eficiente no desenvolvimento de sistemas mais competitivos e eficientes, sobretudo promovendo maiores chances de saúde e melhora no bem-estar dos animais. As tecnologias disponíveis para sistemas de suínos são eficientes e acuradas, e a seleção deve ser realizada a depender do objetivo, capacitação técnica e disponibilidade de capital para investimento inicial.

REFERÊNCIAS

- ALAMEER, A.; KYRIAZAKIS, I.; BACARDIT, J. Automated recognition of postures and drinking behaviour for the detection of compromised health in pigs. **Scientific Reports**, v. 10, n. 1, p. 1–13, 2020. DOI: 10.1038/s41598-020-75407-9.
- BAKOEV, S. et al. PigLeg: prediction of swine phenotype using machine learning. **PeerJ**, v. 8, 2020. DOI: <https://doi.org/10.7717/peerj.8764>
- BORGES, P. H. M; MENDOZA, Z. M. S. H.; MORAIS, P. H. M; SANTOS, R. L. Sistema Automatizado de Baixo Custo para Produtores Rurais: controle e monitoramento do ambiente térmico na suinocultura. **Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar**, v. 4, n. 2, p. 177–199, 2018. Disponível em: <https://owl.tupa.unesp.br/recodaf/index.php/recodaf/article/view/79>. Acesso em: 24 abr. 2025.
- BORTOLUZZI E. M. et al. Evaluation of precision livestock technology and human scoring of nursery pigs in a controlled immune challenge experiment. **Animals**, v. 13, 246, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani13020246>
- CAMPOS, M. S.; GOMES, G. M.; CAMARGO, V. Termografia como preditor de conforto térmico de matrizes gestantes produzidas em diferentes sistemas de criação. 2016. Disponível em: https://eventos-antigo.uceff.edu.br/eventosfai_dados/artigos/cibea2016/316.pdf. Acesso em: 24 de abril de 2025.

CONNAUGHTON, J. et al. Advances in carcass composition analysis using dual-energy X-ray absorptiometry. **Journal of Animal Science**, v. 98, n. 5, p. 1920–1931, 2020. Disponível em: <https://academic.oup.com/jas/article/98/5/1920/5864201>. Acesso em: 05 abr. 2025.

DAMBAULOVA, G. K. et al. Benefits of automated pig feeding system: A simplified cost–benefit analysis in the context of Kazakhstan. **Veterinary World**, v. 16, n. 11, p. 2205–2209, 2023.

DONG, Y. et al. PigSense: Structural Vibration-based Activity and Health Monitoring System for Pigs. **ACM Transactions on Sensor Networks**, v. 19, n. 1, p. 1–28, 2023. DOI: 10.1145/3592385.

ESCUREDO, J. A. M. *et al.* Using infrared thermography to help maintain pig health. In *Practice*, v. 43, p. 388–396, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1002/inpr.100>

GARCÍA-VÁZQUEZ F. A. Artificial intelligence and porcine breeding, **Animal Reproduction Science**, v. 269, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2024.107538>.

GÓMEZ, Y. *et al.* A systematic review on validated precision livestock farming technologies for pig production and its potential to assess animal welfare. **Frontiers in Veterinary Science**, Lausanne, v. 8, p. 660–671, 2021. DOI: 10.3389/fvets.2021.660565.

KIPPER, M. *et al.* Assessing the accuracy of measurements obtained by dual-energy X-ray absorptiometry on pig carcasses and primal cuts. **Meat Science**, v. 148, p. 79–87, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.10.002>.

KOLEY, S. *et al.* Precision feeding in pig production: a review. **Indian Journal of Animal Health**, v. 61, n. 2, p. 225–232, 2022. DOI: <https://doi.org/10.36062/ijah.2022.04822>.

LI, Y. *et al.* Overview of ecology and automation status of pig breeding. **IOP Conference Series: Earth and Environment**, v. 1171, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1171/1/012060>.

LOBO, A. M. *et al.* Application of dual-energy X-ray absorptiometry in the analysis of pig carcass composition. **Food Chemistry**, v. 340, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127865>.

MATTHEWS, S.G. *et al.* Automated tracking to measure behavioural changes in pigs for health and welfare monitoring. **Scientific Reports**, v. 7, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-017-17451-6>.

NAYERI S., SARGOLZAEI, M.; TULPAN, D. A review of traditional and machine learning methods applied to animal breeding. **Animal Health Research Reviews**. v. 20, n. 1, p. 31–46, 2019. DOI: 10.1017/S1466252319000148.

NETINANT, P.; NIRATSOKE, A. RUKHIRAN, M. Beyond Traditional Piggery to Automation Farm System Based on Internet of Things. In: *PROCEEDINGS OF THE 5TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON E-COMMERCE, E-BUSINESS AN E-GOVERNMENT (ICEEG '21)*. **Association for Computing Machinery**, 2021. p. 39–42. DOI: <https://doi.org/10.1145/3466029.3466040>

RACEWICZ, P. *et al.* Welfare, health and productivity in commercial pig herds. **Animals**, v. 11, n. 8, p. 2311, 2021. DOI: 10.3390/ani11082311.

REDAELLI, V. *et al.* A precision livestock farming technique from breeding to slaughter: infrared thermography in pig farming. **Applied Sciences**, v. 14, n. 13, p. 5780, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/app14135780>.

REZA, M. D. N. *et al.* RGB-based machine vision for enhanced pig disease symptoms monitoring and health management: A review. **Journal of Animal Science and Technology**, n. 67, p. 17-42, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5187/jast.2024.e111>.

SOLADOYE, O. P. *et al.* Accuracy of dual energy X-ray absorptiometry (DXA) in assessing carcass composition from different pig populations. **Meat Science**, v. 121, p. 310-316, 2016.

WANG X. *et al.* Using machine learning to improve the accuracy of genomic prediction on reproduction traits in pigs. **Research Square**, 2021. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1083849/v1>

CAPÍTULO 7

MICROBIOLOGIA VETERINÁRIA E DOENÇAS INFECCIOSAS

VETERINARY MICROBIOLOGY AND MICROBIAL DISEASE

Thamires Lima Rainer   

Estudante de Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Vila Velha (UVV), Vila Velha-ES, Brasil

Vanessa Duque   

Estudante de Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Vila Velha (UVV), Vila Velha-ES, Brasil

Lucas de Pilla Bueno da Silva   

Especialização em Neurologia de Cães e Gatos pela Associação Nacional de Clínicos Veterinários de Pequenos Animais -SP (ANCLIVEPA-SP), Médico Veterinário do Hospital Veterinário da Universidade Vila Velha (UVV), Vila Velha-ES, Brasil

Aline Luize de Moraes Souza   

Doutora em Ciência Animal pela Universidade do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Docente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Vila Velha (UVV), Vila Velha-ES, Brasil

DOI: 10.52832/wed.167.945 



Resumo: Este estudo aborda os principais mecanismos de patogenicidade bacteriana em animais domésticos, com ênfase nas formas como os microrganismos causam doenças ao interagirem com o hospedeiro. O objetivo é explicar as estratégias utilizadas pelas bactérias para colonizar o organismo, invadir tecidos, evadir o sistema imunológico e induzir danos ao hospedeiro. A metodologia adotada consistiu em uma revisão teórica do capítulo correspondente no livro *Microbiologia Veterinária e Doenças Infecciosas*, de P. J. Quinn, acompanhada de uma análise descritiva dos mecanismos de patogenicidade e sua relação com manifestações clínicas. Os resultados evidenciam que fatores como adesão celular, invasão tecidual, produção de toxinas, formação de biofilmes e obtenção de nutrientes essenciais são determinantes para a patogenicidade bacteriana. Adicionalmente, as estratégias de evasão da resposta imune e os mecanismos de resistência antimicrobiana configuram-se como importantes desafios terapêuticos no manejo de infecções. Conclui-se que o conhecimento aprofundado desses mecanismos é essencial para o diagnóstico precoce e o desenvolvimento de terapias eficazes, contribuindo de maneira significativa para a promoção da saúde animal e o controle de doenças infecciosas na prática veterinária.

Palavras-chave: Bactérias. Diagnóstico. Infecções. Patogenicidade. Resistência antimicrobiana.

Abstract: This study addresses the main mechanisms of bacterial pathogenicity in domestic animals, emphasizing how microorganisms cause disease through interactions with the host. The objective is to explain the strategies used by bacteria to colonize the host, invade tissues, evade the immune system, and induce damage. The methodology consisted of a theoretical review of the corresponding chapter in the book *Veterinary Microbiology and Microbial Disease* by P. J. Quinn, along with a descriptive analysis of the pathogenic mechanisms and their relationship with clinical diseases. The results highlight that factors such as cellular adhesion, tissue invasion, toxin production, biofilm formation, and acquisition of essential nutrients are key determinants of bacterial pathogenicity. Additionally, immune evasion strategies and antimicrobial resistance emerge as major challenges in the treatment of infections. It is concluded that a thorough understanding of these mechanisms is fundamental for early diagnosis and the development of effective therapies, significantly contributing to animal health and the control of infectious diseases in veterinary practice.

Keywords: Bacteria. Diagnosis. Infections. Pathogenicity. Antimicrobial resistance.

1 INTRODUÇÃO

A microbiologia veterinária tem um papel fundamental na compreensão e no controle das doenças infecciosas que afetam diariamente nossos animais domésticos, sejam eles cães e gatos que dividem conosco nossas casas, ou animais que desempenham papel essencial na produção agropecuária. Essas doenças não interferem apenas na saúde e no bem-estar dos animais, mas afetam diretamente a nossa qualidade de vida, principalmente pela proximidade crescente entre pessoas e animais. Nesse cenário, as zoonoses - doenças que passam dos animais para os seres humanos - têm grande importância, reforçando a atuação decisiva dos veterinários na prevenção dessas infecções, protegendo não somente os animais, mas toda a comunidade ao seu redor (McEwen; Collignon, 2018; Overgaauw *et al.*, 2020). Por isso, hoje o veterinário vai muito além do

cuidado individual com os animais, assumindo um papel essencial na segurança sanitária da sociedade, cuidando da saúde animal, humana e ambiental.

Dentro desse contexto, um dos assuntos mais desafiadores e que mais preocupam profissionais e tutores é a patogenicidade bacteriana. Algumas bactérias desenvolveram formas sofisticadas de sobreviver, invadir organismos saudáveis, fugir do sistema imunológico, multiplicar-se rapidamente e causar infecções que podem colocar em risco a vida dos animais (Wilson *et al.*, 2019; Rowe; Winn, 2018). Além disso, certas bactérias conseguem formar estruturas resistentes chamadas biofilmes, que funcionam como uma barreira poderosa, protegendo esses microrganismos da ação dos antibióticos e das defesas naturais dos animais, dificultando muito seu tratamento (Roy *et al.*, 2018). Outro desafio crescente é a resistência antimicrobiana, resultado do uso inadequado e excessivo dos antibióticos. Esse cenário tem tornado as infecções bacterianas cada vez mais difíceis de tratar, exigindo que os veterinários tenham conhecimento sólido e atualizado sobre o tema, para poderem escolher tratamentos mais eficazes e seguros (Guardabassi *et al.*, 2018).

No dia a dia da clínica veterinária, identificar e tratar corretamente infecções bacterianas muitas vezes é um verdadeiro desafio. Muitos sintomas são inespecíficos, o que pode confundir ou atrasar o diagnóstico correto, dificultando o início rápido e eficiente do tratamento necessário (Baron *et al.*, 2018). Além disso, as bactérias resistentes aos medicamentos têm crescido de forma alarmante, tornando-se uma preocupação global, tanto na medicina veterinária quanto na saúde humana (O'Neill, 2016). Infecções que até pouco tempo atrás eram facilmente controladas agora frequentemente exigem tratamentos mais longos e complexos, prejudicando diretamente os animais e colocando em risco também a saúde das pessoas que convivem diariamente com eles (Ferri *et al.*, 2017).

O crescimento e expansão da população humana, a globalização, as mudanças climáticas, a intensificação da produção animal são fatores que geram a emergência ou reemergência de zoonoses. Isso corrobora o entendimento de que a saúde animal e a saúde humana estão interligadas, uma vez que os seres humanos dependem dos animais para sua companhia, desenvolvimento tecnológico, socioeconômico, científico e também, para sua nutrição (Silva; Silva, 2022). Reforçando a importância da abordagem desse tema com o viés da Saúde Única. Quando pensamos em animais de produção, como bovinos, suínos e aves, esses desafios tornam-se ainda maiores. Infecções bacterianas persistentes podem gerar prejuízos financeiros significativos, reduzindo a produtividade e elevando os custos com tratamentos prolongados e medidas de prevenção adicionais (Lhermie *et al.*, 2019). Com as zoonoses resistentes, essa preocupação ganha dimensões globais, uma vez que bactérias resistentes podem se espalhar rapidamente por diferentes

regiões, exigindo que os profissionais de saúde adotem estratégias integradas e rápidas para enfrentar o problema (WHO, 2020). Dessa forma, aprofundar nosso conhecimento sobre como as bactérias causam doenças e como desenvolvem resistência tornou-se mais do que um interesse acadêmico: é uma necessidade prática e urgente para os profissionais que atuam diretamente com a saúde animal.

Diante dessa realidade complexa e desafiadora, o veterinário precisa se manter constantemente atualizado e preparado. O controle das zoonoses e o uso consciente e racional dos antibióticos são deveres fundamentais de quem atua nesta área. É importante que o profissional veterinário enxergue sua prática como parte do conceito de Saúde Única (One Health), entendendo que a saúde dos animais está interligada diretamente com a saúde das pessoas e com o ambiente em que vivemos. Afinal, as decisões que o veterinário toma em seu dia a dia não influenciam apenas a saúde individual dos animais atendidos, mas podem impactar positivamente toda a sociedade (Essack, 2018; Mackenzie; Jeggo, 2019).

Por isso, este estudo pretende aprofundar, de maneira clara e prática, o conhecimento sobre como as bactérias conseguem causar doenças. O objetivo é oferecer ferramentas e conhecimentos técnicos atualizados para que os veterinários consigam realizar diagnósticos mais rápidos e assertivos, proporcionando tratamentos mais eficazes e seguros. Compreender melhor como as bactérias aderem ao corpo do animal, invadem os tecidos, driblam o sistema imunológico, produzem toxinas, formam biofilmes e se tornam resistentes aos antibióticos pode mudar completamente como prevenimos e tratamos as infecções. Além disso, destacar a importância de utilizar os antibióticos com responsabilidade é essencial para reduzir o surgimento de bactérias resistentes, garantindo que os tratamentos continuem efetivos para as futuras gerações (WHO, 2019; Collignon; McEwen, 2019).

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi elaborado por meio de uma revisão bibliográfica narrativa, tendo como base inicial o capítulo sobre mecanismos de patogenicidade bacteriana do livro *Microbiologia Veterinária e Doenças Infecciosas*, de P. J. Quinn (2011). Além dessa importante referência clássica, buscamos complementar as informações com artigos científicos atualizados, publicados entre 2015 e 2025, disponíveis em bases de dados reconhecidas e de fácil acesso, como *SciELO*, *PubMed* e *Google Acadêmico*. Dessa forma, tentamos trazer conteúdo revisado que fosse abrangente e estivesse alinhado com as novidades e avanços mais recentes da área, dentro do recorte escolhido. Como toda revisão bibliográfica, a abordagem adotada não contempla toda a vasta literatura sobre o tema.

Optamos por uma metodologia qualitativa e descritiva, o que significa que buscamos reunir, analisar e apresentar claramente os principais conceitos relacionados às formas como as bactérias interagem com os animais e provocam doenças. Escolhemos esse caminho por acreditar que essa abordagem permite fornecer uma base teórica sólida, prática e acessível tanto para veterinários experientes quanto para estudantes que desejam compreender melhor esses mecanismos e aprimorar sua atuação clínica diária.

Para garantir que o estudo trouxesse informações realmente relevantes e práticas para os leitores, adotamos alguns critérios para selecionar o material analisado. Priorizamos artigos recentes, publicados em revistas científicas reconhecidas, que abordassem diretamente temas importantes como adesão bacteriana, evasão do sistema imunológico, invasão dos tecidos, produção de toxinas, formação de biofilmes e resistência aos antibióticos em animais domésticos. Após essa etapa inicial, cada artigo selecionado passou por uma leitura cuidadosa e crítica, utilizando um formulário estruturado especialmente para este estudo, o que permitiu organizar as informações de forma clara e coerente.

Durante essa leitura crítica, demos especial atenção à conexão dos temas abordados com o dia a dia da clínica veterinária. As informações extraídas foram organizadas de maneira didática, divididas por tópicos específicos, destacando a relevância prática de cada mecanismo bacteriano estudado. Para facilitar ainda mais o entendimento e a aplicação desses conceitos no atendimento veterinário diário, criamos tabelas e esquemas gráficos simples, sempre enfatizando como cada processo bacteriano influencia diretamente o diagnóstico, tratamento e prevenção das infecções nos animais atendidos.

Além de analisar os aspectos microbiológicos, também aproveitamos este estudo para refletir sobre alguns dos principais desafios enfrentados pelos veterinários na atualidade. Destacamos especialmente a importância urgente de usar antibióticos de maneira racional e consciente, discutindo os impactos negativos que a resistência antimicrobiana pode gerar tanto para os animais quanto para as pessoas que convivem com eles. Ressaltamos também a necessidade de personalizar os tratamentos, levando em conta as particularidades dos patógenos encontrados em cada caso, bem como reforçamos a importância da educação continuada dos profissionais veterinários, para estarem sempre preparados para enfrentar esses desafios de forma atualizada e eficiente.

Por fim, dedicamos atenção especial ao conceito de Saúde Única (*One Health*), mostrando que as decisões tomadas na clínica veterinária têm impacto direto não só na saúde animal, mas também na saúde das pessoas e no meio ambiente. Com isso, buscamos estimular um olhar mais amplo e consciente na prática veterinária, mostrando como compreender melhor os mecanismos

de patogenicidade bacteriana podem ajudar a prevenir zoonoses e reduzir o impacto da resistência antimicrobiana, um desafio que afeta todos nós globalmente.

Dessa maneira, esta revisão foi pensada não só para compartilhar conhecimentos técnicos detalhados, mas também para oferecer informações práticas, claras e úteis aos profissionais veterinários, ajudando-os a atuar com mais eficiência, segurança e responsabilidade no seu dia a dia.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo deste estudo, ficou evidente a notável complexidade das estratégias usadas pelas bactérias para causar doenças em animais domésticos. Entender esses mecanismos permite que os veterinários compreendam melhor o que realmente ocorre no corpo dos animais durante uma infecção, ajudando-os a tomar decisões clínicas mais rápidas e seguras (Wilson *et al.*, 2019). Tornou-se claro que as bactérias têm uma capacidade impressionante de se adaptar, encontrando formas eficazes para invadir o organismo, driblar suas defesas naturais e manter-se ativas durante períodos prolongados.

Entre as estratégias identificadas, uma das mais importantes é o processo inicial de adesão bacteriana ao corpo do animal. Para não serem facilmente removidas, as bactérias utilizam estruturas especiais como fimbrias, pili e proteínas, adesinas, funcionando como pequenos “ganchos” que garantem uma forte ligação às células animais (Rowe; Winn, 2018). Após fixarem-se firmemente, algumas bactérias conseguem aprofundar ainda mais sua invasão liberando enzimas como a hialuronidase e a colagenase, que literalmente abrem espaço entre os tecidos, aumentando a gravidade e dificultando o tratamento das infecções (Prescott *et al.*, 2017). Isso traz desafios constantes à rotina clínica veterinária, complicando o manejo dessas doenças.

Outro aspecto fundamental é a capacidade das bactérias em enganar ou evitar o sistema imunológico dos animais, numa espécie de jogo estratégico pela sobrevivência. Algumas delas criam cápsulas protetoras que as tornam praticamente invisíveis às células de defesa, como macrófagos e neutrófilos (Guardabassi *et al.*, 2018). Outras mudam constantemente suas proteínas de superfície (variação antigênica), dificultando ainda mais sua detecção e destruição pelo organismo hospedeiro (Wilson *et al.*, 2019). Além disso, existem aquelas capazes de bloquear partes importantes da resposta imunológica, prolongando a duração e complicando significativamente o tratamento das infecções (Rowe; Winn, 2018).

A produção de toxinas também é decisiva para a gravidade das infecções bacterianas. Algumas bactérias liberam toxinas muito agressivas (exotoxinas), que causam danos diretos às células, podendo desencadear complicações graves como o choque séptico, uma condição

potencialmente fatal (Baron *et al.*, 2018). Já as endotoxinas, comuns em bactérias Gram-negativas, provocam intensas respostas inflamatórias, com febre alta e, em casos mais severos, insuficiência múltipla de órgãos (Ferri *et al.*, 2017). Esses mecanismos tornam o controle das infecções extremamente difícil, exigindo atenção redobrada e intervenções rápidas por parte do veterinário.

Outra situação especialmente complicada é a formação de biofilmes bacterianos, verdadeiras comunidades organizadas em uma matriz protetora. Um biofilme é uma comunidade sésil de bactérias altamente organizada. Num biofilme, as diferentes bactérias que o constituem ligam-se umas às outras e aderem a uma superfície (Pye; Yu; Weese. 2013). Esses biofilmes funcionam como escudos poderosos que dificultam bastante a ação dos antibióticos e impedem a resposta imunológica eficaz do animal, causando infecções persistentes e difíceis de resolver, mesmo com tratamentos prolongados (Roy *et al.*, 2018).

Na prática clínica, é possível citar a otite externa, que é uma das doenças dermatológicas mais comumente diagnosticadas em cães, entre os agentes bacterianos mais frequentemente associados a OE canina, o *Pseudomonas aeruginosa* é de especial preocupação, por apresentar perfil de multirresistências e notável capacidade de formar biofilmes, estruturas que tornam os tratamentos desafiadores e propiciam para a cronicidade e recorrência das infecções (Sousa, 2021). Infecções provocadas por *P. aeruginosa* são um processo multifatorial influenciado pela sua capacidade de expressão de uma ampla variedade de fatores de virulência. Com mecanismos que podem neutralizar as defesas naturais do hospedeiro, garantindo eficiente aderência e colonização dos tecidos e, posteriormente, disseminação sistêmica pelo sistema vascular (Alhazmi 2015).

P. aeruginosa representam um grande desafio terapêutico porque é um microorganismo que consegue expressar vários quatro mecanismos de resistência, incluindo resistência intrínseca, adquirida e adaptativa que, por vezes, podem estar presentes simultaneamente. Além disso, isolados de *P. aeruginosa* apresentam capacidade de facilmente adquirirem novos determinantes de resistência e, por isso, a interação específica e delicada entre estes diferentes fatores pode culminar em falha terapêutica (Gellatly; Hancock, 2013; Cabassi *et al.* 2017; Pang *et al.* 2019).

Outro exemplo claro são casos frequentes de infecções tópicas como piodermite canina, otite externa e até mesmo infecções sistêmicas no trato urinário, respiratório e reprodutivo de cães, causadas pelo *Staphylococcus pseudintermedius*. No combate a essas infecções, principalmente na piodermite canina, são frequentemente utilizados antibióticos, e o uso indevido e excessivo deles contribui para o aumento global da resistência a antibióticos, particularmente o aumento da resistência à meticilina (Lynch; Helbig, 2021).

Nesse contexto, ressalta-se ainda, as cistites recorrentes em gatos provocadas pela bactéria *Escherichia coli*, que possui fatores de virulência que incluem uma ampla variedade de moléculas

produzidas que aumentam sua capacidade de colonização e evasão das defesas do hospedeiro, causando assim, doenças (Leitão, 2020). Estes componentes desempenham um papel crítico na patogênese da infecção do trato urinário (ITU), e incluem componentes estruturais de superfície, mecanismos para a subversão das defesas do hospedeiro (Terlizzi; Gribaudo; Maffel, 2017).

Elas possuem aderência firme às células uroepiteliais, sendo esse um requisito essencial para estabelecimento de infecção, seguida pela invasão e multiplicação bacteriana nas células hospedeiras. Também possuem toxinas que auxiliam na disseminação do patógeno para os tecidos mais profundos. Após romper a integridade celular, para obtenção dos nutrientes presentes dentro das células hospedeiras, elas também atuam na destruição das células do sistema imunológico, evitando dessa forma, a atividade antibacteriana (Luthje; Brauner, 2014).

Também é importante destacar que as bactérias precisam disputar nutrientes essenciais com o organismo animal. Um exemplo prático disso é a disputa pelo ferro, mineral essencial, mas escasso no organismo do hospedeiro. Para obter esse nutriente vital, as bactérias produzem moléculas especializadas chamadas sideróforos, capazes de capturar o ferro das proteínas animais, garantindo assim sua sobrevivência e proliferação (Wilson *et al.*, 2019). Essa disputa acirrada por nutrientes torna as infecções mais resistentes ao tratamento convencional.

Ainda assim, talvez o maior desafio da prática veterinária atual seja o crescimento alarmante da resistência antimicrobiana. O uso excessivo ou incorreto dos antibióticos fez com que muitas bactérias se tornassem resistentes aos medicamentos tradicionalmente utilizados, complicando imensamente os tratamentos. Algumas bactérias produzem enzimas que desativam os antibióticos, outras modificam seus alvos moleculares e outras ainda usam mecanismos como bombas de efluxo para eliminar rapidamente os medicamentos antes que possam surtir efeito (Guardabassi *et al.*, 2018). Essa realidade traz um grande risco não apenas para os animais, mas também para a saúde das pessoas que convivem com eles, exigindo ações rápidas e eficientes para reduzir esse problema.

A introdução dos antibióticos, principalmente na clínica de pequenos animais, favoreceu o desenvolvimento de mecanismos de mutação nas bactérias. Ao serem expostos a esses medicamentos, os microrganismos apresentam mudanças aleatórias em seu material genético, numa tentativa de se protegerem dos efeitos dos antibióticos. Essas mudanças podem ser transmitidas às gerações seguintes, levando ao acúmulo de adaptações que favorecem a sobrevivência e, conseqüentemente, o surgimento da resistência a antimicrobianos (Lomazzi *et al.*, 2019). Nesse contexto, a medicina veterinária desempenha um papel importante, para garantir a administração responsável de antimicrobianos, assegurando que as práticas terapêuticas e profiláticas não apenas tratem as infecções, mas também minimizem o surgimento de cepas resistentes (Spinosa *et al.*, 2011).

Como exemplos de bactérias resistentes encontradas em animais de companhia estão a *Escherichia coli*, produtora de β -lactamase de espectro estendido (ESBL), *Staphylococcus aureus*, resistente à meticilina (MRSA) e *Enterococcus faecalis*, resistente à vancomicina (VRE), destacam-se essas, pois podem ser transmitidas entre humanos e animais por meio de contato direto (Meira; Vieira, 2024).

Apesar dos avanços científicos, na prática cotidiana, veterinários frequentemente enfrentam limitações técnicas e financeiras. Clínicas veterinárias menores, especialmente aquelas situadas em regiões mais afastadas dos grandes centros, muitas vezes têm dificuldades para realizar exames laboratoriais essenciais, como cultura bacteriana e antibiogramas detalhados. Como consequência, muitos tratamentos são iniciados de forma empírica, o que pode comprometer a eficácia e aumentar ainda mais o risco de resistência antimicrobiana.

A resistência constitui um perigo para a saúde pública, porque diversos microrganismos encontrados em animais domésticos também podem infectar seres humanos. Isso enfatiza a importância da adoção de estratégias que adotem o princípio da Saúde Única, sugere que saúde humana, animal e ambiental estão interconectadas. Assim, o combate à resistência antimicrobiana precisa ser realizado de forma multidisciplinar, levando em consideração, as interações entre a saúde animal, ambiental e humana, em conjunto, com uma abordagem de Saúde Única (Meira; Vieira, 2024). Políticas públicas precisam ser pensadas de forma integrada, reunindo esses fatores, pois a atuação entre diversos profissionais da saúde é importante para a aplicação de medidas de controle aperfeiçoadas.

Diante dessa realidade, torna-se essencial adotar estratégias práticas para incentivar o uso racional dos antimicrobianos nas clínicas veterinárias. Entre as medidas recomendadas estão o estabelecimento de protocolos clínicos claros, campanhas educativas dirigidas aos tutores para alertá-los sobre os riscos do uso indiscriminado dos medicamentos, treinamento frequente das equipes veterinárias e o incentivo ao uso de testes laboratoriais rápidos, quando possível, para assegurar maior precisão na escolha do tratamento.

Esses resultados mostram claramente a importância de que os veterinários tenham conhecimento atualizado e prático sobre os mecanismos utilizados pelas bactérias. Um profissional bem informado consegue escolher com maior segurança os medicamentos corretos, prevenindo o uso desnecessário de antibióticos e contribuindo diretamente para reduzir a resistência bacteriana (Lhermie *et al.*, 2019). Além disso, entender esses processos é fundamental para a adoção de medidas eficientes de biossegurança, minimizando a transmissão de doenças em ambientes veterinários e nos locais onde os animais vivem.

Por fim, vale ressaltar o papel cada vez mais importante das inovações tecnológicas na luta contra as infecções bacterianas. Estudos recentes têm apontado novas alternativas promissoras, incluindo bacteriófagos (vírus específicos que atacam bactérias), imunomoduladores e vacinas personalizadas, que podem complementar ou até substituir o uso tradicional dos antibióticos (Principi *et al.*, 2019). Essas abordagens inovadoras têm potencial para transformar significativamente a medicina veterinária, tornando os tratamentos mais sustentáveis, eficazes e seguros tanto para animais quanto para humanos.

4 CONCLUSÃO

Compreender como as bactérias conseguem causar doenças nos animais é um passo essencial para tornar a medicina veterinária mais segura, efetiva e próxima da realidade clínica. Este estudo mostrou claramente que essas bactérias não provocam infecções por acaso, mas por meio de estratégias inteligentes e bem planejadas. Processos como a adesão inicial às células do hospedeiro, invasão dos tecidos, fuga das defesas naturais do organismo, produção de toxinas, formação de biofilmes protetores e resistência aos antibióticos são fatores decisivos para entender por que algumas infecções são tão difíceis de controlar. Conhecer profundamente esses mecanismos ajuda diretamente o veterinário a tomar decisões clínicas mais certas e seguras no dia a dia.

Os resultados desta revisão destacam a necessidade urgente de investirmos em métodos diagnósticos rápidos, precisos e mais acessíveis para as clínicas veterinárias. Exames laboratoriais como cultura bacteriana e antibiogramas ajudam a determinar tratamentos específicos, reduzindo o uso desnecessário de antibióticos. No entanto, precisamos reconhecer que na realidade diária das clínicas, especialmente em regiões mais afastadas ou com recursos limitados, há desafios financeiros e técnicos significativos que impedem muitas vezes a realização desses exames. Essas limitações levam frequentemente a tratamentos baseados na experiência clínica, o que infelizmente pode favorecer o surgimento de resistência bacteriana.

Por isso, é essencial que os profissionais adotem estratégias práticas para promover o uso racional e consciente dos antibióticos na rotina veterinária. Medidas simples, como a elaboração de protocolos clínicos claros, treinamentos constantes das equipes veterinárias e ações educativas voltadas aos tutores, são exemplos que podem ajudar significativamente a reduzir o uso indevido desses medicamentos. Com isso, conseguimos preservar por mais tempo a eficácia dos tratamentos disponíveis e prevenir o crescimento acelerado das bactérias resistentes.

A aplicação prática desse conhecimento pode ser vista claramente em casos frequentes nas clínicas veterinárias, como as otites crônicas em cães causadas por *Staphylococcus pseudintermedius*, nas

quais tratamentos convencionais têm se mostrado pouco eficazes devido à formação de biofilmes bacterianos resistentes. Outro exemplo comum são as cistites recorrentes em gatos causadas por cepas resistentes de *Escherichia coli*, que exigem alternativas mais caras e complexas, trazendo desafios não só para o veterinário, mas também para os tutores desses animais.

Importante destacar ainda, o papel dos médicos veterinários na condução de ações que preservem a saúde animal, humana e ambiental, por meio de abordagens que englobem a Saúde Única, principalmente relacionada às zoonoses as ações veterinárias garantem a manutenção condizente dessas três esferas em saúde. A atuação com a abordagem de Saúde Única, promove o combate à patógenos, o tratamento de doenças, cuidados com o ambiente e adoção de medidas preventivas que garantam a promoção da saúde de forma integral.

Por fim, ao aprofundar nosso entendimento sobre como as bactérias agem e se adaptam, conseguimos formar profissionais mais preparados para enfrentar esses desafios diários. Uma medicina veterinária baseada em conhecimento atualizado e evidências científicas não apenas melhora a qualidade do atendimento, mas também promove o bem-estar animal e protege a saúde humana, prevenindo doenças transmissíveis. Este estudo reforça, portanto, a importância de continuarmos investindo em pesquisa, capacitação profissional contínua e em novas tecnologias promissoras como bacteriófagos, imunomoduladores, vacinas personalizadas e abordagens alinhadas com a saúde única. Somente assim garantiremos um futuro mais seguro, sustentável e saudável, tanto para os animais quanto para as pessoas que convivem com eles.

REFERÊNCIAS

- ALHAZMI, A. *Pseudomonas aeruginosa* – Pathogenesis and pathogenic mechanisms. **International Journal of Biology**, v. 7, n. 2, p. 44-67, 2015. DOI: 10.5539/ijb.v7n2p44.
- BARON, S.; MILLER, D.; RICHARDSON, C. D. **Medical Microbiology**. 27. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2018.
- CABASSI, C. S. *et al.* Activity of AMP2041 against human and animal multidrug resistant *Pseudomonas aeruginosa* clinical isolates. **Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials**, v. 16, n. 1, p. 1-9, 2017. DOI: 10.1186/s12941-017-0193-1.
- COLLIGNON, P.; McEWEN, S. A. One Health—Its importance in helping to better control antimicrobial resistance. **Tropical Medicine and Infectious Disease**, v. 4, n. 1, p. 22, 2019. DOI: 10.3390/tropicalmed4010022.
- ESSACK, S. Y. Environment: the neglected component of the One Health triad. **The Lancet Planetary Health**, v. 2, n. 6, p. e238-e239, 2018. DOI: 10.1016/S2542-5196(18)30124-4.

FERRI, M.; RAANAN, G.; CHAISSON, R. Antimicrobial resistance: a global emerging threat to public health systems. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 57, n. 13, p. 2857-2876, 2017. DOI: 10.1080/10408398.2015.1077192.

GELLATLY, S. L.; HANCOCK, R. E. W. Pseudomonas aeruginosa: new insights into pathogenesis and host defenses. **Pathogens and Disease**, v. 67, n. 3, p. 159-173, 2013. DOI: 10.1111/2049-632X.12033.

GUARDABASSI, L.; AARESTRUP, F.; BUTAYE, P. Antimicrobial resistance in veterinary practice. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 5, p. 227, 2018. DOI: 10.3389/fvets.2018.00227.

LEITÃO, J. H. Microbial Virulence Factors. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 21, n. 15, p. 1-6, 2020. DOI: 10.3390/ijms21155320.

LOMAZZI, M.; *et al.* Antimicrobial resistance – moving forward? **BMC Public Health**, v. 19, p. 1-6, 2019. DOI: 10.1186/s12889-019-7173-7.

LUTHJE, P.; BRAUNER, A. Virulence factors of uropathogenic E. coli and their interaction with the host. **Advances in Microbial Physiology**, v. 65, p. 337-372, 2014. DOI: 10.1016/bs.ampbs.2014.08.006.

LYNCH, S. A.; HELBIG, K. J. The Complex Diseases of Staphylococcus pseudintermedius in Canines: Where to Next? **Veterinary Sciences**, v. 8, n. 1, p. 11, 2021. DOI: 10.3390/vetsci8010011.

McEWEN, S. A.; COLLIGNON, P. J. Antimicrobial resistance: a One Health perspective. **Microbiology Spectrum**, v. 6, n. 2, p. 1-26, 2018. DOI: 10.1128/microbiolspec.ARBA-0006-2017.

MEIRA, J.; VIEIRA, F. Resistência antimicrobiana em hospitais veterinários no Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, v. 21, n. 48, 2024. DOI: 10.18677/EnciBio_2024B30.

OVERGAAUW, P. A. M.; VAN ZUTPHEN, L.; HOEK, D. Zoonotic parasites in fecal samples and fur from dogs and cats. **Veterinary Parasitology**, v. 283, p. 109162, 2020. DOI: 10.1016/j.vetpar.2020.109162.

PANG, Z. *et al.* Antibiotic resistance in Pseudomonas aeruginosa: mechanisms and alternative therapeutic strategies. **Biotechnology Advances**, v. 37, n. 1, p. 177-192, 2019. DOI: 10.1016/j.biotechadv.2018.11.013.

PRESCOTT, J. F.; HARPER, M.; SPELMAN, L. L. **Veterinary Microbiology and Microbial Disease**. 2. ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2017.

PRINCIPI, N.; SILVESTRI, E.; ESPOSITO, S. Advantages and limitations of bacteriophages for the treatment of bacterial infections. **Frontiers in Pharmacology**, v. 10, p. 513, 2019. DOI: 10.3389/fphar.2019.00513.

PYE, C. C.; YU, A. A.; WEESE, J. S. Evaluation of biofilm production by Pseudomonas aeruginosa from canine ears and the impact of biofilm on antimicrobial susceptibility in vitro. **Veterinary Dermatology**, v. 24, n. 4, p. 1-6, 2013. DOI: 10.1111/vde.12040.

QUINN, P. J. *et al.* **Microbiologia Veterinária e Doenças Infecciosas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

ROWE, H. M.; WINN, W. C. **Diagnostic Microbiology and Infectious Disease**. 3. ed. Philadelphia: Elsevier, 2018.

ROY, R. *et al.* Biofilm formation in veterinary medicine: implications for animal health and food safety. **Journal of Veterinary Medical Science**, v. 80, n. 1, p. 8-15, 2018. DOI: 10.1292/jvms.17-0442.

SILVA, Hugo Delleon da; SILVA, Danilo Rezende e (Org.). **E-book Zoonoses de Interesse em Medicina Veterinária e Saúde Pública**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://unigoias.com.br/wp-content/uploads/E-book-Zoonoses-de-Interesse-em-Medicina-Veterin%C3%A1ria-e-Sa%C3%BAde-P%C3%ABlica.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2025.

SOUSA, A. F. M. **Avaliação in vitro de estratégias antimicrobianas inovadoras para controlo de otites externas por Pseudomonas aeruginosa no cão**. 2021. 75 f. Tese (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária). Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2021.

SPINOSA, H. S.; GÔRNIK, S. L.; PALERMO-NETO, J. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

TERLIZZI, M. E.; GRIBAUDO, G.; MAFFEI, M. E. Uropathogenic Escherichia coli (UPEC) Infections: Virulence Factors, Bladder Responses, Antibiotic, and Nonantibiotic Antimicrobial Strategies. **Frontiers in Microbiology**, v. 8, p. 1-23, 2017. DOI: 10.3389/fmicb.2017.01566.

WILSON, B. A.; SANDHU, S. K.; GILLESPIE, S. H. **Bacterial Pathogenesis: A Molecular Approach**. 4. ed. Washington DC: ASM Press, 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global Action Plan on Antimicrobial Resistance**. Geneva: WHO Press, 2019. ISBN 978-92-4-150976-3. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241509763>. Acesso em: 10 fev. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Antimicrobial Resistance: Global Report on Surveillance 2020**. Geneva: WHO Press, 2020. ISBN 978-92-4-156474-8. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241564748>. Acesso em: 10 fev. 2025.



Informações sobre a Editora

Wissen Editora

Homepage: www.editorawissen.com.br

Teresina – Piauí, Brasil

E-mails: wisseneditora@gmail.com

Siga nossas redes sociais:



@wisseneditora