

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v19n06e1784>

Ecocardiografia na avaliação cardíaca de pequenos animais: aplicações, benefícios e limitações

Gabriela Xavier Silva¹, Bruna da Silva Moreira de Oliveira¹, Sthefany Torres Araujo Magalhães¹

¹Bacharelado em Medicina Veterinária, Centro Universitário da Faculdade das Américas – São Paulo, Brasil.

*Autor para correspondência: gabriela.xavier.silva@outlook.com

Resumo. A ecocardiografia constitui uma ferramenta diagnóstica que desempenha um papel fundamental no diagnóstico não invasivo de doenças cardíacas em pequenos animais, proporcionando uma avaliação detalhada das estruturas e funções do sistema cardiovascular. Este estudo realizou uma revisão narrativa da literatura com o objetivo de explorar a utilização dessa ferramenta na prática veterinária, destacando suas principais aplicações no diagnóstico de cardiopatias, bem como seus benefícios e limitações. Pesquisas futuras devem continuar explorando inovações tecnológicas para superar essas limitações e aprimorar a precisão diagnóstica, contribuindo para uma melhor qualidade de vida dos pacientes. Conclui-se que a ampliação do uso da ecocardiografia contribui significativamente para o manejo clínico eficaz, impactando positivamente na sobrevida e qualidade de vida dos pacientes.

Palavras-chave: Cardiologia veterinária, cardiopatias, diagnóstico

Echocardiography in the cardiac evaluation of small animals: Applications, benefits and limitations

Abstract. Echocardiography plays a fundamental role in the non-invasive diagnosis of heart diseases in small animals, providing a detailed assessment of the structures and functions of the cardiovascular system. This study reviewed the literature on the use of this key diagnostic tool in veterinary practice, highlighting its main diagnostic applications, along with its benefits and limitations. Future research should continue to explore technological innovations to overcome current limitations and enhance diagnostic accuracy, thereby contributing to improved patient outcomes and quality of life. It can be concluded that the expanded use of echocardiography contributes significantly to effective clinical management, positively impacting patients' survival and well-being.

Keywords: Diagnosis, heart disease, veterinary cardiology

Introdução

A ecocardiografia é uma das ferramentas mais utilizadas para o diagnóstico não invasivo de afecções cardíacas em pequenos animais, sendo fundamental para a avaliação das características estruturais e funcionais do sistema cardiovascular ([Amory & Lekeux, 1991](#); [Veiga et al., 1999](#)). Esse exame permite a identificação direta da direção do fluxo sanguíneo pelas valvas mitral, tricúspide, aórtica e pulmonar, além da mensuração do pico de velocidade desse fluxo ([Bonomo et al., 2014](#); [Coelho et al., 2020](#)). Também possibilita a análise morfológica das câmaras cardíacas, tornando-se um importante aliado no diagnóstico de alterações cardíacas, como alterações pericárdicas, deformidades congênitas, disfunções valvares e miocardiopatias, por meio de seus diferentes modos de avaliação ([Muzzi et al., 2009](#); [Nyland & Mattoon, 2005](#); [Serralheiro, 2018](#)).

O modo B fornece imagens em tempo real e subjetivas do coração, por meio de planos de corte reconstituídos em duas dimensões, sendo essencial para a análise e visualização morfológica do órgão ([Braunwald, et al., 2003](#); [Braunwald & Zipes, 2019](#)). O modo M exibe um gráfico com sinais de

diferentes ecogenicidades, que variam conforme o tipo e a profundidade dos tecidos. Nesse modo, é possível quantificar as dimensões das câmaras cardíacas, a espessura das paredes, os movimentos valvares e dos grandes vasos, além de fornecer, por meio de cálculos, possíveis indícios de alterações cardíacas ([Boon, 1998, 2011](#); [Cardoso et al., 2016](#); [Chetboul & Tissier, 2012](#)).

O modo Doppler registra o movimento do fluxo sanguíneo, no qual as hemácias, ao encontrarem uma onda sonora, comportam-se como corpos refletivos. Essa técnica se divide em duas modalidades: Doppler contínuo e Doppler pulsado ([Griebie et al., 2017](#); [Szatmári et al., 2001](#)). O Doppler contínuo resulta em um sinal composto, que apresenta a variação da velocidade de todos os elementos móveis ao longo do feixe, sem permitir a determinação exata da profundidade do fluxo. Para superar essa dificuldade, utiliza-se o Doppler pulsado, que permite a avaliação de alterações como a regurgitação das valvas atrioventriculares, ao medir o fluxo em uma região específica com base na frequência de repetição dos pulsos ([Carvalho et al., 2009](#)).

Diferentemente das modalidades anteriores, o Doppler colorido codifica os fluxos sanguíneos em cores dentro da região demarcada pela caixa colorida, de acordo com o sentido do movimento: fluxos em direção ao transdutor são representados em vermelho, enquanto os que se afastam são exibidos em azul. Já o Doppler tecidual é uma ferramenta que quantifica a função miocárdica, principalmente regional, por meio da avaliação do movimento das paredes do miocárdio ([Szatmári et al., 2001](#)). O modo Doppler é fundamental para identificar alterações como turbulências, regurgitação valvar, entre outras anormalidades cardíacas.

O conhecimento da prevalência das doenças cardíacas em cães é essencial para a prática clínica veterinária, pois auxilia no diagnóstico diferencial e no planejamento terapêutico mais adequado, contribuindo significativamente para a qualidade de vida dos pacientes ([Castro et al., 2009](#); [Goodwin, 2002](#); [Larsson, 2019](#); [Silva et al., 2023](#)). Diante disso, este estudo tem como objetivo revisar a literatura sobre a utilização da ecocardiografia na avaliação cardíaca de pequenos animais, destacando suas principais aplicações, benefícios e limitações no diagnóstico de cardiopatias.

Ecocardiograma: Fundamentos e modos de funcionamento

A ecocardiografia é um procedimento complementar, não invasivo, amplamente utilizado para a avaliação anatômica e funcional do coração na medicina veterinária. Baseia-se na emissão e recepção de ondas ultrassônicas para produzir imagens, permitindo uma análise detalhada de suas estruturas e funcionamento. Os três modos principais de ecocardiografia – modo B, modo M e modo Doppler – desempenham papéis distintos e complementares na avaliação das cardiopatias.

Modo B (bidimensional): Fornece imagens em tempo real da morfologia cardíaca, permitindo a visualização das câmaras, válvulas e paredes do coração em sua conformação anatômica ([Braunwald et al., 2003](#); [Braunwald & Zipes, 2019](#)).

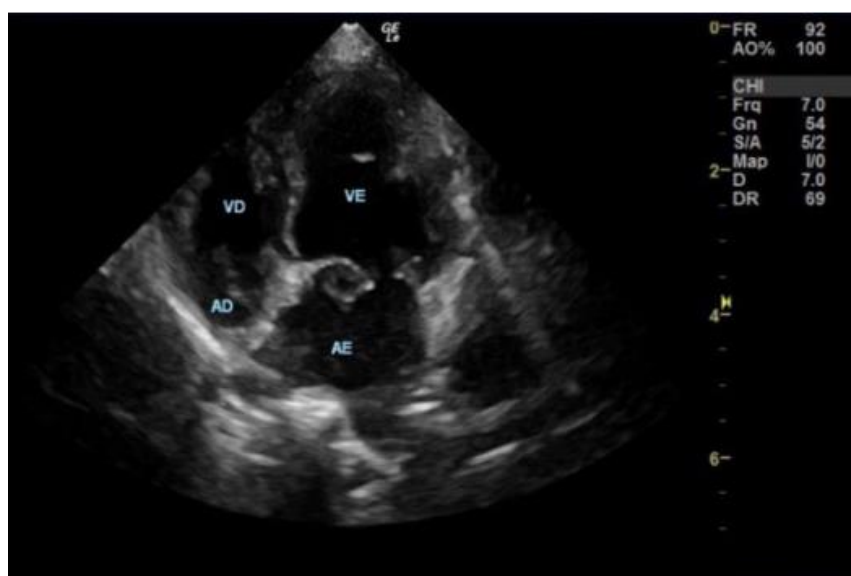


Figura 1. Exame ecocardiográfico modo B em corte transversal do coração e suas câmaras cardíacas, onde nota-se aumento das câmaras esquerdas. **Fonte:** [Guimarães et al. \(2023\)](#).

Modo M (unidimensional): Apresenta sinais de diferentes ecogenicidades em forma de gráfico, possibilitando a quantificação de estruturas cardíacas e avaliação do movimento das paredes e válvulas ([Castro et al., 2009](#); [Goodwin, 2002](#); [Larsson, 2019](#); [Silva et al., 2023](#)).

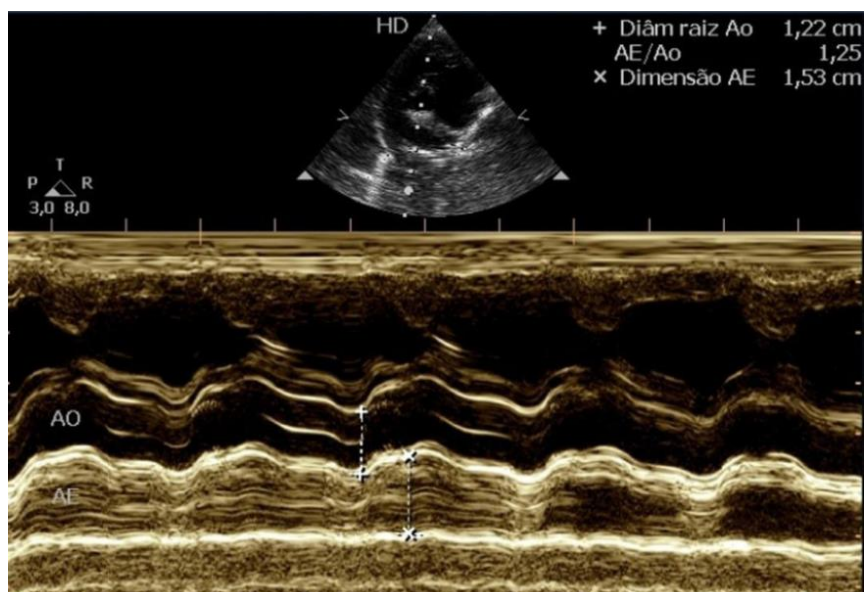


Figura 2. Avaliação via ecocardiograma em modo M. Diâmetro da aorta e átrio esquerdo. **Fonte:** [Conrado et al. \(2017\)](#).

Modo Doppler: Permite a análise do fluxo sanguíneo intracardíaco e vascular, possibilitando a identificação de anormalidades hemodinâmicas e valvares. Suas variantes incluem Doppler contínuo, pulsado, colorido e tecidual ([Carvalho et al., 2009](#); [Szatmári et al., 2001](#)).

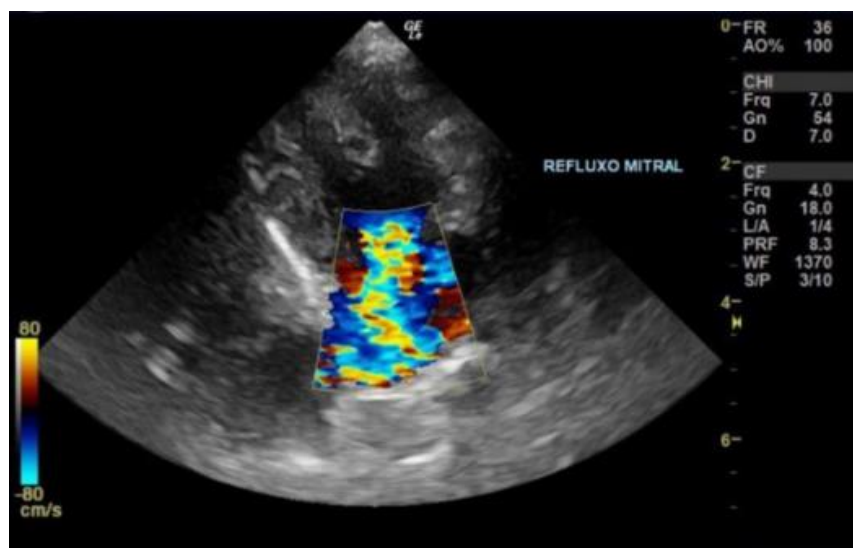


Figura 3. Modo Doppler do ecocardiograma, com refluxo mitral. **Fonte:** [Guimarães et al., 2023](#).

Aplicações no diagnóstico das cardiopatias

Diversos estudos demonstram a eficiência da ecocardiografia na identificação de diferentes cardiopatias em pequenos animais ([Boon, 2011](#); [Panarace et al., 2008](#)). Um dos exemplos mais frequentes é a doença mixomatosa de válvula mitral, comum em cães de raças de pequeno porte e/ou idade avançada ([Almeida, 2021](#); [Conrado et al., 2017](#); [Guimarães et al., 2023](#)). Essa enfermidade é caracterizada pelo espessamento e prolapso geralmente da válvula mitral, sendo classificada em estágios (A a D), de acordo com os sinais clínicos e alterações estruturais observadas no exame ([Almeida, 2021](#); [Guimarães et al., 2023](#)).

Doenças cardíacas são diagnosticadas em animais com o auxílio do ecocardiograma, dentre elas, está a doença mixomatosa da válvula mitral (DMVM) que devido à degeneração da válvula mitral, resultando em espessamento, prolapso e, com o tempo, regurgitação mitral e hipertrofia do átrio, também levando ao remodelamento cardíaco. É classificada em quatro estágios (A a D), com base na gravidade das alterações estruturais, visíveis no exame de ecocardiograma ([Conrado et al., 2017](#); [Guimarães et al., 2023](#)). A cardiopatia dilatada (CMD) é caracterizada pelo comprometimento do músculo cardíaco ventricular, especialmente do ventrículo esquerdo, onde ocorre uma diminuição na contratilidade e consequentemente ([Goodwin, 2002](#); [Ware, 2015](#)).

A diminuição no bombeamento sistólico e no débito cardíaco, resultando na dilatação do miocárdio, afetando o ventrículo esquerdo, mas podendo abranger o direito, fazendo com que ele aumente de diâmetro e apresente redução do espessamento parietal ([McGavin & Zachary, 2013](#); [Zachary et al., 2012](#)). O exame de ecocardiograma tem sensibilidade e especificidade de aproximadamente 97% na detecção de disfunção ventricular, sendo muito importante para o diagnóstico e acompanhamento ([Wess et al., 2010](#)).

Anomalias congênicas são definidas como anormalidade ou deformidades morfológicas associadas ao nascimento, são frequentemente hereditárias em cães e sua gravidade depende do grau da lesão. São derivadas de falhas no fechamento das comunicações cardiovasculares fetais, como a persistência do ducto arterioso e defeitos nos septos atrial e interventriculares, falha no desenvolvimento valvar normal, como a estenose pulmonar e subaórtica, mau posicionamento dos grandes vasos e a fibroelastose do endocárdio ([Fernandes & Mendes, 2024](#); [McGavin & Zachary, 2013](#); [Zachary et al., 2012](#)). Para a avaliação da morfologia cardíaca, faz-se necessário o uso de exames de imagem, como a ecocardiografia.

As doenças pericárdicas podem ter diversas causas desde origem congênita até infecções, consistindo no acúmulo excessivo de líquido no espaço pericárdico, causando o sinal clínico de tamponamento cardíaco. Segundo a literatura a ecocardiografia é o método mais sensível e específico disponível, para detecção e quantificação da efusão pericárdica ([Caforio et al., 2013](#); [Tobias & Johnston, 2013](#)). Apesar de hipertensão pulmonar não ser uma doença primária do coração, ela está associada a diversas alterações cardíacas, sendo em sua maioria secundária a insuficiência cardíaca esquerda e um diagnóstico diferencial de dirofilariose, identificado com o auxílio do exame ecocardiográfico ([Meireles et al., 2014](#); [Silva & Langoni, 2009](#); [Silveira, 2018](#)). Possibilitando, em casos avançados, a visualização direta dos parasitas adultos dentro do coração (ventrículo direito) e das artérias pulmonares, confirmando o diagnóstico de dirofilariose em estágios avançados ([Moreira et al., 2019](#); [Silva & Langoni, 2009](#)).

Segurança e precisão diagnóstica

É considerado o método mais seguro, porém, algumas limitações devem ser consideradas. Apesar de sua alta sensibilidade, a ecocardiografia pode apresentar limitações na detecção de determinadas cardiopatias congênicas, especialmente em fases iniciais ou em defeitos pequenos. Doenças como a persistência do ducto arterioso e defeitos septais, demandam avaliação morfológica detalhada para ter um diagnóstico preciso, muitas vezes com o apoio de exames complementares ([McGavin & Zachary, 2013](#); [Zachary et al., 2012](#)).

Além disso, cães de pequeno porte, obesos ou agitados podem dificultar sua avaliação, talvez sendo necessário o uso de sedativos, os quais podem, dependendo da substância, interferir nos parâmetros cardiovasculares, sendo que a escolha do fármaco deve ser criteriosa ([Reis et al., 2017](#); [Castro et al., 2010](#)).

Avanços tecnológicos e perspectivas futuras

A evolução da ecocardiografia na medicina veterinária tem sido marcada por avanços tecnológicos significativos. Inicialmente limitada ao modo bidimensional e às análises básicas, é possível realizar exames como a ecocardiografia Doppler aprimorada, para análise mais precisa dos fluxos sanguíneos, ecocardiografia tridimensional (3D), que permite melhor avaliação espacial das estruturas cardíacas, ecocardiografia com análise strain, que avalia a deformação do miocárdio, fornecendo informações

sobre a contratilidade global e segmentar além da ecocardiografia transesofágica, utilizada em procedimentos cirúrgicos que exigem avaliação intraoperatória precisa ([Chetboul & Tissier, 2012](#)).

Limitações da técnica

Apesar dos avanços, limitações persistem, como dificuldades na obtenção de imagens claras em cães de pequeno porte, obesos ou agitados. Ademais, a necessidade de sedativos pode interferir em parâmetros fisiológicos importantes, como a frequência cardíaca e a contratilidade miocárdica, exigindo cautela na escolha dos fármacos ([Castro, 2010](#); [Reis et al., 2017](#)). Além disso, a ecocardiografia é um exame altamente dependente da habilidade do operador, podendo apresentar limitações diagnósticas em casos de doenças pulmonares concomitantes ou cardiopatias congênitas complexas. Portanto, é imprescindível o aprimoramento contínuo da técnica e da capacitação profissional para superar essas limitações e ampliar sua aplicação clínica na medicina veterinária.

Considerações finais

A ecocardiografia se consolidou como um instrumento de diagnóstico e monitoramento essencial na avaliação das cardiopatias em pequenos animais, proporcionando informações detalhadas sobre a anatomia e a função cardíaca. Além disso, é importante para o diagnóstico de condições secundárias, como a hipertensão pulmonar e a dirofilariose, contribuindo significativamente para a condução terapêutica e o prognóstico dos pacientes. No entanto, como discutido, a ecocardiografia apresenta limitações relacionadas à condição corporal do animal, à disponibilidade e adequação do transdutor e à movimentação durante o exame. Essas limitações podem ser minimizadas com o uso criterioso de tranquilizantes e sedativos, embora esses fármacos também possam influenciar os parâmetros cardiovasculares avaliados. Sugere-se que pesquisas futuras explorem novas abordagens para aprimorar a qualidade das imagens, especialmente em pacientes com características desafiadoras. Além disso, estudos que correlacionem achados ecocardiográficos com biomarcadores séricos podem fortalecer a precisão diagnóstica e prognóstica, promovendo uma prática clínica ainda mais eficaz e segura para os pequenos animais.

Referências bibliográficas

- Almeida, C. O. S. (2021). Degeneração mixomatosa de valva mitral em cães: Revisão. *PUBVET*, 15(7), 1–10. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n07a863.1-10>.
- Amory, H., & Lekeux, P. (1991). Effects of growth on functional and morphological echocardiographic variables in Friesian calves. *The Veterinary Record*, 128(15), 349–354. <https://doi.org/10.1136/vr.128.15.349>.
- Bonomo, C., Michima, L. E. S., Miyashiro, P., & Fernandes, W. R. (2014). Avaliação ecocardiográfica do desenvolvimento cardíaco de cavalos atletas: comparação entre atividades físicas distintas. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 34(9), 923–927. <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2014000900019>.
- Boon, J. A. (1998). *Manual of veterinary echocardiography*.
- Boon, J. A. (2011). *Veterinary echocardiography*. John Wiley & Sons.
- Braunwald, E., Zipes, D., Libby, P. (2003). *Tratado de Medicina Cardiovascular*.
- Braunwald, E., & Zipes, D. P. (2019). *Tratado de cardiologia: Texto de medicina cardiovascular*. Elsevier.
- Caforio, A. L. P., Pankuweit, S., Arbustini, E., Basso, C., Gimeno-Blanes, J., Felix, S. B., Fu, M., Heliö, T., Heymans, S., & Jahns, R. (2013). Current state of knowledge on aetiology, diagnosis, management, and therapy of myocarditis: a position statement of the European Society of Cardiology Working Group on Myocardial and Pericardial Diseases. *European Heart Journal*, 34(33), 2636–2648. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/eh210>.
- Cardoso, H. M., Padilha, V. S., Tochetto, R., Regalin, D., Gehrcke, M. I., & Oleskovicz, N. (2016). Electrocardiographic, echocardiographic, and indirect blood pressure evaluation in dogs subjected to different sedation protocols. *Ciência Rural*, 46, 2043–2048.

- Carvalho, C. F., Cerri, G. G., & Chammas, M. C. (2009). Parâmetros Doppler velocimétricos das artérias renais e da aorta abdominal em gatos da raça persa. *Ciência Rural*, 39(4), 1095–1100. <https://doi.org/10.1590/s0103-84782009005000095>.
- Castro, M. G. (2010). *Avaliações ecocardiográfica e radiográfica do coração em cães da raça Yorkshire Terrier clinicamente normais*. Universidade Federal de Minas Gerais.
- Castro, M. G., Veadó, J. C. C., Silva, E. F., & Araújo, R. B. (2009). Estudo retrospectivo ecodopplercardiográfico das principais cardiopatias diagnosticadas em cães. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 61(5), 1238–1241. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352009000500032>.
- Chetboul, V., & Tissier, R. (2012). Echocardiographic assessment of canine degenerative mitral valve disease. *Journal of Veterinary Cardiology*, 14(1), 127–148. <https://doi.org/10.1016/j.jvc.2011.11.005>.
- Coelho, M. R., Muzzi, R. A. L., Dorneles, E. M. S., Oliveira, L. E. D., Abreu, C. B., Furtado, L. L. A., & Muzzi, L. A. L. (2020). Avaliação da deformação miocárdica pela ecocardiografia feature tracking em gatos com defeito perimembranoso do septo ventricular. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 72, 807–813. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-11026>.
- Conrado, A., Castillo, S. C., Ramos, F., Fontinele, C., & Malavasi, R. E. (2017). A ecocardiografia na clínica veterinária de pequenos animais: Roteiro prático para graduandos em estágio. *Investigação*, 16, 8–15.
- Fernandes, E. M., & Mendes, P. F. (2024). Endocrinopatias com impacto no sistema cardiovascular canino. *PUBVET*, 18(04), e1580. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v18n04e1580>.
- Goodwin, J. K. (2002). Cardiopatias congênitas. In L. P. Tilley & J. K. Goodwin (Eds.), *Manual de cardiologia para cães e gatos* (pp. 272–274). Roca, Brasil.
- Griebie, E. R., David, F. H., Ober, C. P., Feeney, D. A., Anderson, K. L., Wuenschmann, A., & Jessen, C. R. (2017). Evaluation of canine hepatic masses by use of triphasic computed tomography and B-mode, color flow, power, and pulsed-wave Doppler ultrasonography and correlation with histopathologic classification. *American Journal of Veterinary Research*, 78(11), 1273–1283. <https://doi.org/10.2460/ajvr.78.11.1273>.
- Guimarães, I. R., Botelho, L. S., & Rocha, L. K. A. (2023). *Degeneração mixomatosa da valva mitral em cadela: Relato de caso*.
- Larsson, M. H. M. A. (2019). *Tratado de cardiologia de cães e gatos* (Vol. 1). Editora Interbook.
- McGavin, D., & Zachary, J. F. (2013). *Bases da patologia em veterinária*. Elsevier Brasil.
- Meireles, J., Paulos, F., & Serrão, I. (2014). Dirofilariose canina e felina. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, 109, 70–78.
- Moreira, H. R., Madeira, E. A. O., Cunha, D. N. L., Scofield, A., Góes-Cavalcante, G., Abel, I., Guimarães, R. J. P. S., & Fernandes, J. I. (2019). Dirofilaria immitis infection in dogs in Algodoal Island, Brazilian Amazon. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 39(7), 510–515. <https://doi.org/10.1590/1678-6160-PVB-5916>.
- Muzzi, R. A. L., Muzzi, L. A. L., Araújo, R. B., & Lázaro, D. A. (2009). Doença crônica da valva mitral em cães: Avaliação clínica funcional e mensuração ecocardiográfica da valva mitral. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 61(2), 337–344. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352009000200009>.
- Nyland, T. G., & Mattoon, J. S. (2005). *Ultra-som diagnóstico em pequenos animais*. Editora Roca.
- Panarace, M., Garnil, C., Cané, L., Rodríguez, E., & Medina, M. (2008). Echo-Doppler ultrasonographic assessment of resistance and velocity of blood flow in the ductus venosus throughout gestation in fetal lambs. *Theriogenology*, 70(4), 648–654. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.04.027>.
- Reis, A. C., Aptekmann, K. P., Egert, L., & Andrade Júnior, P. S. C. (2017). Parâmetros ecocardiográficos em cães saudáveis tratados com acepromazina, meperidina e sua associação. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 69(6), 1437–1444. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-8979>.

- Serralheiro, M. M. M. (2018). *Análise retrospectiva da utilização de ecografia convencional e ultrassonografia biomicroscópica em oftalmologia de canídeos e felídeos*.
- Silva, A. A., Ferreira, C. G. S., Souza, C. G., & Balero, N. M. (2023). Cardiologia veterinária: Avanços em diagnóstico e tratamentos. <https://doi.org/10.59283/ebk-978-65-85898-01-0>.
- Silva, R. C., & Langoni, H. (2009). Dirofilariose: zoonose emergente negligenciada. *Ciência Rural*, 39(5), 1615–1624. <https://doi.org/10.1590/s0103-84782009005000062>.
- Silveira, A. R. M. (2018). *Dirofilariose canina: Revisão bibliográfica*. Escola Universitária Vasco da Gama, Coimbra, Portugal.
- Szatmári, V., Sótonyi, P., & Vörös, K. (2001). Normal duplex Doppler waveforms of major abdominal blood vessels in dogs: A review. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 42(2), 93–107. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2001.tb00911.x>.
- Tobias, K. M., & Johnston, S. A. (2013). *Veterinary surgery: small animal-E-BOOK*. Elsevier Health Sciences.
- Veiga, M. F., Lopes, M. G., & Pinto, F. J. (1999). Reconstrução tridimensional dinâmica do coração através da ecocardiografia transesofágica. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*, 72(5), 559–563.
- Ware, W. A. (2015). Cardiopatia congênita. In R. W. Nelson & C. G. Couto (Eds.), *Medicina interna de pequenos animais*. Elsevier.
- Wess, G., Simak, J., Mahling, M., & Hartmann, K. (2010). Cardiac troponin I in Doberman pinschers with cardiomyopathy. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 24(4), 843–849. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2010.0516.x>.
- Zachary, J. F., McGavin, D., & McGavin, M. D. (2012). *Bases da patologia em veterinária*. Elsevier Brasil.

Histórico do artigo:**Recebido:** 17 de abril de 2025**Aprovado:** 11 de maio de 2025**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.