

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v18n11e1692>

## Diagnóstico por imagem na medicina veterinária: avanços, aplicações e perspectivas futuras

Ana Carolyna Flores dos Santos<sup>1\*</sup>, Danielle Rafaine<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Graduanda do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Anhembí Morumbi, São Paulo, São Paulo, Brasil.

<sup>2</sup>Médica Veterinária Especializada em Ultrassonografia Veterinária, CEO Ultrapets Diagnóstico, São Paulo, São Paulo, Brasil

\*Autor para correspondência, E-mail: [anafloresprofissional@gmail.com](mailto:anafloresprofissional@gmail.com)

**Resumo.** O diagnóstico por imagem na veterinária apresentou diversos avanços ao longo dos anos em razão da evolução tecnológica, que também impulsionou procedimentos e exames na medicina humana. O objetivo geral do artigo é discutir esses avanços e perspectivas futuras da imagem na veterinária, bem como avaliar os impactos deles na rotina clínica de pequenos animais. Concluindo-se que a elastografia e o contraste por microbolhas estão entre os métodos de imagem disponíveis mais promissores, capazes de auxiliar em diagnósticos mais precisos e precoces, bem como realizar o monitoramento de tratamentos e procedimentos diversos, auxiliando assim na evolução das ciências veterinárias.

**Palavras-chave:** Anatomia, diagnóstico, imagem, imagiologia, veterinária

## *Diagnostic imaging in veterinary medicine: advances, applications, and future perspectives*

**Abstract.** Abstract. Imaging diagnostics in veterinary medicine have seen significant advancements over the years due to technological evolution, which has also driven procedures and examinations in human medicine. The objective of this article is to discuss these advancements and future prospects in veterinary imaging, as well as to assess their impacts on the clinical routine of small animals. It is concluded that elastography and microbubble contrast are among the most promising available imaging methods, capable of aiding in more accurate and early diagnoses, as well as monitoring various treatments and procedures, thereby contributing to the advancement of veterinary sciences.

**Keywords:** Anatomy, diagnosis, image, imaging, veterinary

### Introdução

Os avanços tecnológicos verificados nas últimas décadas permitiram que a medicina veterinária progredisse em diversas áreas, promovendo métodos mais eficientes de diagnóstico e tratamento. No âmbito da imagiologia médica, os avanços permitiram o desenvolvimento de novos métodos e exames que se tornaram um componente fundamental para o diagnóstico e processo de tomada de decisões ([Prestes et al., 2019](#); [Roberto & Souza, 2014](#)).

Na medicina veterinária contemporânea, o uso de métodos de diagnóstico por imagem é relevante na avaliação e tratamento de diversas condições, oferecendo aos veterinários uma visão detalhada das estruturas internas do corpo dos animais, permitindo diagnósticos precisos e orientação adequada para o tratamento. Segundo [Nyland & Mattoon \(2005\)](#) e [Prestes et al. \(2019\)](#), dentre os métodos disponíveis, a radiografia é uma das técnicas mais comuns e amplamente utilizada na prática veterinária.

Além da radiografia, que apresentou ampla evolução nas últimas décadas, destaca-se a inovação e importância dos avanços da ultrassonografia, como a ultrassonografia com contraste por microbolhas e

a elastografia veterinária ([Fenelon, 2003](#); [Sales et al., 2019](#); [Seoane et al., 2011](#); [Tunes, 1970](#)). Tais métodos permitem que o veterinário possa diagnosticar patologias de forma mais eficiente, precoce e segura, favorecendo o prognóstico e tratamento.

Este artigo visa discutir os principais avanços e as perspectivas futuras na área da imagiologia veterinária, além de analisar o impacto desses avanços na prática do tratamento de pequenos animais.

### Técnicas recentes no diagnóstico por imagem

A elastografia é um exame de imagem que permite a mensuração da elasticidade de um tecido orgânico por meio da velocidade da propagação de ondas sonoras pelo tecido. Cada tecido possui elasticidade específica e as alterações na elasticidade podem ser interpretadas como indicativo de enfermidade no paciente ([Cintra et al., 2020](#)). A elastografia surgiu no princípio do Século XXI, utiliza conhecimentos da física nos tecidos como a força, elasticidade, compressão, tração e tensão ([Prieto Ortiz et al., 2021](#); [Servente et al., 2021](#)). Oferece um método diagnóstico promissor quando combinado com a ultrassonografia, fornecendo dados precisos acerca das propriedades mecânicas e acústicas dos tecidos, permitindo a diferenciação desses entre benignos e malignos com base na elasticidade e dureza ([Cintra et al., 2020](#); [Ophir et al., 1991](#)).

Os tipos de elastografia realizada em pequenos animais são: a *Transient Elastography* (Fibroscan®) utilizada principalmente para avaliar a fibrose hepática, a *Quasi-Static* ou *Static Elastography* por tensão ou compressão mecânica ([Figura 1](#)), sendo operador-dependente e de baixa reprodutibilidade, a *Supersonic Shear Imaging* e a *Acoustic Radiation Force Impulse* (ARFI) que são ondas de cisalhamento dentro do órgão ([Canola et al., 2016](#); [Carvalho, 2018](#); [Espíndola, 2014](#); [Prieto Ortiz et al., 2021](#); [Servente et al., 2021](#)). Estas técnicas demonstraram potencial significativo em estudos pré-clínicos e clínicos, indicando seu valor como métodos complementares de diagnóstico ([Feliciano et al., 2014](#); [Maronezi et al., 2018](#)). Sua aplicação clínica pode ser utilizada também para a detecção de malignidade em lesões focais no baço ([Figura 2](#)), mama, próstata, tireoide e pâncreas ([Feliciano et al., 2014](#); [Figueira et al., 2015](#)).



**Figura 1.** Imagem de lesão focal esplênica em modo B.



**Figura 2.** Imagem de elastografia por compressão indicando ausência de dureza da lesão quando comparada ao tecido adjacente.

Assim como os demais exames de imagem, a adequada interpretação dos achados deriva da compreensão acerca dos atributos mecânicos e acústicos, especialmente da relação entre rigidez e elasticidade nas imagens elastográficas, que são coletadas inicialmente por uma amostra de ecos de radiofrequência da região, análise do tecido com auxílio de transdutor, coleta de eco linear e o método de correlação cruzada dos ecos semelhantes permite o cálculo da mudança de elasticidade da região ([Cintra et al., 2020](#); [Figueira et al., 2015](#)). Suas aplicações mais promissoras são para casos de suspeita de neoplasias e demais patologias hepáticas ([Figura 3](#)) ([Cintra et al., 2022](#)), quantificação de fibrose em tendões na medicina veterinária, câncer de mama, diferenciação entre nódulo mamário e neoplasias.

[Cintra et al. \(2020\)](#) estudaram a aplicabilidade da elastografia ARFI ([Figura 4](#)). Um método resultante em ondas de cisalhamento dentro do órgão, oferecendo melhor penetração e podendo ser utilizados durante exames de rotina ([Chaves et al., 2020](#); [Kallel et al., 1999](#); [Maronezi et al., 2018](#); [Prieto Ortiz et al., 2021](#); [Servente et al., 2021](#)). No primeiro estudo realizado utilizando elastografia em cães, foram feitas as avaliações e monitoramentos das alterações nas próstatas de 45 cães. Constatou-se por ultrassonografia Modo-B e Doppler, um diagnóstico presuntivo de alteração patológica na próstata. Após verificação ultrassonográfica de alterações inespecíficas, possivelmente associadas à maioria das doenças que acometem a região, o uso da elastografia ARFI, por meio da verificação da alteração da homogeneidade e velocidade de cisalhamento do local, foi concluído que o método foi eficaz para a obtenção de dados qualitativos e quantitativos que auxiliam no diagnóstico de alterações prostáticas de forma não-invasiva.



**Figura 3.** Imagem elastográfica do fígado mostrando um nódulo rígido (em azul) centralizado no lobo medial esquerdo. A barra de cores lateral indica os níveis de rigidez relativa (tecidos mais rígidos em azul e mais macios variando do amarelo ao vermelho). Abaixo da imagem colorida, observa-se um gráfico senoidal que demonstra a compressão mecânica aplicada na área em análise. **Figura 4.** Visualização da tela do aparelho com o recurso ARFI ativado: cursor posicionado na região de interesse e exibição automática da velocidade da onda (m/s) na forma de dados quantitativos. **Fonte:** [Carvalho & Chammas \(2013\)](#).

A ultrassonografia ganhou significativo destaque, sendo utilizada amplamente no tratamento e monitoramento, auxílio diagnóstico e como guia durante técnicas intervencionistas ([Canola et al., 2016](#); [Carvalho, 2018](#); [Espíndola, 2014](#); [Penninck & D'Anjou, 2011](#)). Desde a evolução do campo da física acústica e teorias sobre o som na medicina iniciadas no Século XIX e o efetivo início da utilização dessa ferramenta para diagnóstico em 1940, a ultrassonografia sempre foi reconhecida como método excepcional para diversos procedimentos.

A ultrassonografia com contraste por microbolhas (CEUS) é uma técnica inovadora que utiliza agentes de contraste intravenosos para melhorar a ecogenicidade e a visualização das estruturas vasculares em tempo real ([Zavariz et al., 2017](#)). Inicialmente empregada na perfusão miocárdica, essa tecnologia se expandiu para a avaliação de diversos órgãos, como fígado, baço, rins e pâncreas, proporcionando uma análise dinâmica da vascularização dos tecidos ([Brito, 2015](#); [Moreira et al., 2022](#); [Zavariz et al., 2017](#)).

Os agentes de contraste são compostos por microbolhas de gás inerte, principalmente enxofre, encapsuladas por uma cápsula fina e permeável. Estas microbolhas refletem ondas ultrassônicas, realçando o contraste entre os tecidos e permitindo uma melhor visualização da arquitetura vascular ([Cheng et al., 2017](#); [Chong et al., 2018](#)). As microbolhas atuam como refletores acústicos quase perfeitos, aumentando a ecogenicidade dos vasos sanguíneos e melhorando a distinção das interfaces acústicas. Isso possibilita a análise detalhada da perfusão dos tecidos, avaliando tempos de wash-in e wash-out e a intensidade do realce do contraste ([Pan et al., 2021](#)). O preparo do paciente para a CEUS inclui jejum (dependendo do órgão a ser examinado), tricotomia e venóclise. O contraste é preparado e administrado via injeção intravenosa "em bolus", seguido de um flush de solução fisiológica. A dosagem

mais utilizada é de 0,04 mL/kg de peso vivo (Cheng et al., 2017; Chong et al., 2018). Para a realização do exame são necessários: equipamentos específicos, software apropriado, transdutores habilitados, índice mecânico ajustado entre 0.05 à 0.11, faixa dinâmica alta e harmônica de pulso invertido (Cheng et al., 2017; Chong et al., 2018).

Os achados são descritos com base no tempo de perfusão (wash-in e wash-out), grau de intensidade do realce e padrão de distribuição. O tempo de perfusão e a vascularização variam entre os órgãos. O fígado em especial apresenta três fases vasculares principais observadas durante exames de imagem (Boss et al., 2013).

Fase arterial (Figura 5), considerada a primeira, dura cerca de 10 a 20 segundos, ocorre logo após a injeção do agente de contraste, atingindo as artérias hepáticas, assim permitindo a visualização do fluxo arterial do fígado. Fase portal (Figura 6), acompanha a fase arterial, dura cerca de 20 a 60 segundos após a injeção do contraste, é qualificada pela perfusão de contraste através da veia porta. O contraste ocorre pelas ramificações da veia porta, preenchendo gradualmente os sinusóides hepáticos. Fase venosa ou tardia (Figura 7), a fase final, dura cerca de 60 segundos e alguns minutos após a injeção do contraste, ocorre quando o contraste se distribui de forma igualitária pelo parênquima hepático. Durante essa fase o contraste está presente nos sinusóides hepáticos e em outros pequenos vasos, possibilitando uma visualização detalhada da arquitetura interna do fígado. Essas fases são cruciais para a avaliação da vascularização hepática e para diferenciar entre diferentes tipos de lesões hepáticas em cães (Canejo-Teixeira et al., 2022; Silva, 2005).

Figura 5 – Fase Arterial



Figura 6 – Fase Portal

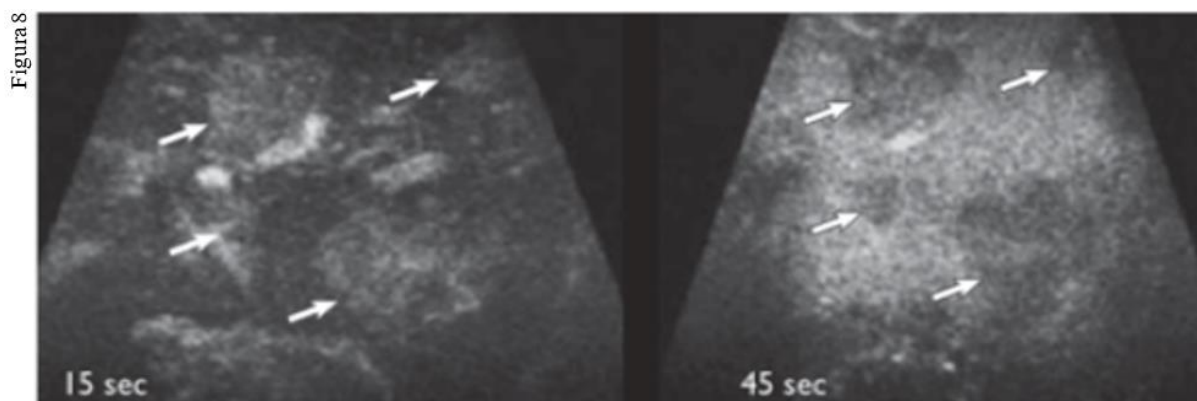


Figura 7 – Fase Venosa



**Figura 5.** Wash-in precoce aos onze segundos com evidência de artérias. **Figura 6.** Nessa fase a veia porta está em evidência e é nesse momento que acontece o pico do contraste. **Figura 7.** Imagem de fígado com lesões focais com wash-out precoce em fase venosa, aos 45 segundos.

A ultrassonografia com contraste por microbolhas é indicada para a avaliação de lesões focais e difusas em órgãos como fígado, rins, baço, intestinos, linfonodos e pâncreas. No fígado, por exemplo, lesões benignas e malignas (Figura 8) podem ser diferenciadas com base nos padrões de realce e perfusão observados durante as fases arterial, portal e venosa (Boss et al., 2013; Canejo-Teixeira et al., 2022; Mattos et al., 2023)



**Figura 8.** Nódulos hepáticos malignos com padrão de distribuição wash-in e wash-out precoces. 15 sec fase arterial e 45 sec fase portal. Fonte: NAUS (2022).

Durante a fase arterial, as lesões malignas tendem a apresentar um realce rápido e intenso devido à sua alta vascularização arterial, já as lesões benignas geralmente têm um realce mais moderado ou diferenciado, dependendo do tipo de lesão (D'Onofrio et al., 2015; Wilson et al., 2020). Na fase portal e venosa, muitas lesões malignas, especialmente carcinomas hepatocelulares ou metástases, começam a apresentar um "wash-out", ou seja, perdem contraste mais rapidamente do que o parênquima hepático circundante, tornando-se mais hipoeecogênicas em comparação com o tecido hepático normal (D'Onofrio et al., 2015; Wilson et al., 2020), em contrapartida, lesões benignas tendem a manter o contraste por mais tempo, permanecendo isoecogênicas ou mesmo hiperecogênicas (Barbhuiya et al., 2014; D'Onofrio et al., 2015; Zoran, 2011).

Para a identificação precoce de doença renal aguda (DRA) tem-se a ultrassonografia Modo-B e Doppler e contrastada, que permite a visualização da dinâmica vascular renal, permitindo o acompanhamento da evolução de uma lesão (Martín et al., 2017; Melo et al., 2006; Veiga et al., 2011), o que é extremamente relevante, visto que ao diagnóstico e tratamento precoce são de suma importância para a saúde do animal. Trata-se de tecnologia já disponível na medicina humana há décadas, porém sua utilização na veterinária é recente, sendo utilizada atualmente como ferramenta de avaliação da perfusão renal em felinos com doença renal crônica e aguda (Xavier Júnior et al., 2019).

Figura 9



Figura 10

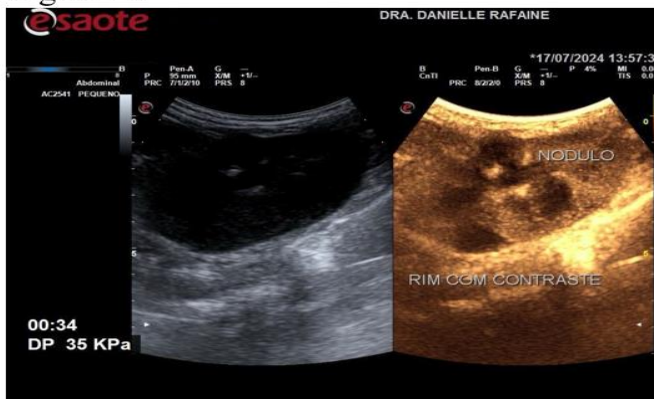


Figura 9. Lesão focal em cortical renal. Figura 10. Imagem do rim com contraste por microbolhas.

A tecnologia continua a evoluir com a nanotecnologia, com potenciais aplicações na entrega direcionada ao órgão alvo de quimioterápicos através de microbolhas com campo magnético externo. Pesquisas futuras prometem ampliar ainda mais o uso clínico dessa técnica, integrando-a na prática médica cotidiana para diagnósticos mais precisos e tratamento personalizado.

### Considerações Finais

Dentre esses métodos diagnósticos mais promissores na imagiologia veterinária, a elastografia e a ultrassonografia com contraste por microbolhas, representam avanços significativos. A elastografia, ao medir a elasticidade dos tecidos, oferece um método complementar crucial para a identificação de patologias, neoplasias e fibroses, de forma não-invasiva. Por outro lado, a ultrassonografia contrastada com microbolhas permite uma análise detalhada da perfusão e vascularização dos órgãos, aprimorando a precisão diagnóstica de lesões hepáticas, renais e de outros tecidos. A segurança comprovada e a aplicação em múltiplos órgãos reforçam seu potencial clínico. A combinação dessas tecnologias não só amplia as possibilidades de diagnóstico precoce e tratamento, como também destaca a importância da contínua evolução tecnológica na medicina veterinária.

### Referências bibliográficas

Barbhuiya, M., Bhunia, S., Kakkar, M., Shrivastava, B., Tiwari, P. K., & Gupta, S. (2014). Fine needle aspiration cytology of lesions of liver and gallbladder: An analysis of 400 consecutive aspirations. *Journal of Cytology/Indian Academy of Cytologists*, 31(1), 20. <https://doi.org/10.4103/0970-9371.130634>.

- Boss, M. K., Muradyan, N., & Thrall, D. E. (2013). DCE-MRI: A review and applications in veterinary oncology. *Veterinary and Comparative Oncology*, 11(2). <https://doi.org/10.1111/j.1476-5829.2011.00305.x>.
- Brito, M. (2015). Ultrassonografia modo B de alta resolução modo Doppler e uso de contraste de microbolhas na avaliação testicular de gatos domésticos. *Aleph*.
- Canejo-Teixeira, R., Lima, A., & Santana, A. (2022). Applications of contrast-enhanced ultrasound in splenic studies of dogs and cats. In *Animals* (Vol. 12, Issue 16). <https://doi.org/10.3390/ani12162104>
- Canola, J. C., Medeiros, F. P., & Canola, P. A. (2016). Radiografia convencional, ultrassonografia, tomografia e ressonância magnética. In C. R. Daleck, A. B. De Narde, & S. Rodaski (Eds.), *Oncologia em cães e gatos* (pp. 133–135). Roca, Brasil.
- Carvalho, C. F. (2018). *Ultrassonografia em pequenos animais*. Editora Roca.
- Carvalho, C.F., Chammas, M.C. Elastography in Veterinary Clinical Practice. *Clínica Veterinária*, 18(104), 62-70, 2013. DOI: 10.46958/rcv.2013.XVIII.n.104.p.62-70. Available at: Revista Clínica Veterinária
- Chaves, J. P. P., Pires, I. L. P., Chaves Júnior, M. A., & Favero, P. (2020). Avaliação da eficácia da elastografia na diferenciação de nódulos mamários. *Research, Society and Development*, 9(10). <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.9374>
- Cheng, C., Xiao, Z., Huang, G., Zhang, L., & Bai, J. (2017). Enhancing ablation effects of a microbubble contrast agent on high-intensity focused ultrasound: An experimental and clinical study. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 124. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.14744>.
- Chong, W. K., Papadopoulou, V., & Dayton, P. A. (2018). Imaging with ultrasound contrast agents: Current status and future. In *Abdominal Radiology* (Vol. 43, Issue 4). <https://doi.org/10.1007/s00261-018-1516-1>.
- Cintra, C. A., Feliciano, M. A. R., Santos, V. J. C., Maronezi, M. C., Cruz, I. K., Gasser, B., Silva, P., Crivellenti, L. Z., & Uscategui, R. A. R. (2020). Applicability of ARFI Elastography in the Evaluation of Canine Prostatic Alterations Detected by b-mode and Doppler Ultrasonography. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 72(6), 2135–2140. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-12116>.
- Mattos, A. A., Mattos, A. Z., Sartori, G. D. P., Both, G. T., & Tovo, C. V. (2023). The role of elastography in clinically significant portal hypertension. In *Arquivos de Gastroenterologia* (Vol. 60, Issue 4). <https://doi.org/10.1590/S0004-2803.230402023-64>
- D'Onofrio, M., Crosara, S., Robertis, R., Canestrini, S., & Mucelli, R. P. (2015). Contrast-enhanced ultrasound of focal liver lesions. *American Journal of Roentgenology*, 205(1). <https://doi.org/10.2214/AJR.14.14203>.
- Espíndola, R. F. (2014). *Ultrassonografia intervencionista em pequenos animais*. Universidade de Brasília.
- Feliciano, M. A. R., Maronezi, M. C., Pavan, L., Castanheira, T. L., Simões, A. P. R., Carvalho, C. F., Canola, J. C., & Vicente, W. R. R. (2014). ARFI elastography as a complementary diagnostic method for mammary neoplasia in female dogs—preliminary results. *Journal of Small Animal Practice*, 55(10), 504–508.
- Fenelon, S. (2003). Aspectos ético-legais em Imaginologia. *Radiologia Brasileira*, 36(1). <https://doi.org/10.1590/s0100-39842003000100001>.
- Figueira, C., Thassila, C. F. C., & Maria, C. C. (2015). Elastography: Principles and considerations for clinical research in veterinary medicine. *Journal of Veterinary Medicine and Animal Health*, 7(3). <https://doi.org/10.5897/jvmah2014.0344>.
- Kallel, F., Price, R. E., Konofagou, E., & Ophir, J. (1999). Elastographic imaging of the normal canine prostate in vitro. *Ultrasonic Imaging*, 21(3). <https://doi.org/10.1177/016173469902100304>.
- Maronezi, M. C., Madruga, G. M., Uscategui, R. A. R., Simões, A. P. R., Silva, P., Rodrigues, M. G. K., Cintra, C. A., Assis, A. R., Vicente, W. R. R., & Feliciano, M. A. R. (2018). Pulmonar ARFI

- elastography and ultrasonography of canine fetal hydrops: case report. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 70, 1409–1413. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-10001>.
- Martín, C. M., Kogika, M. M., Miyashiro, S. I., & Fonseca-Pinto, A. C. B. C. (2017). Ultrassonografia modo B e Doppler na avaliação renal de cães submetidos à tomografia computadorizada após administração intravenosa de diferentes meios de contraste iodado. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 37(7). <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2017000700018>.
- Melo, M. B., Veado, J. C. C., Silva, E. F., Moreira, S. M., & Passos, L. M. F. (2006). Dopplerfluxometria das artérias renais: valores normais das velocidades sistólica e diastólica e do índice resistivo nas artérias renais principais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 58(4), 691–693. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352006000400040>.
- Moreira, G. S., Silva, I. B. T., Aguiar, C. M., Conceição, F. O., Garrido, R. Q., Zappa, B., Barbosa, G. F., Weksler, C., Golebiovski, W. F., & Lamas, C. C. (2022). Embolia esplênica na endocardite infecciosa: Revisão sistemática da literatura com ênfase em diagnóstico radiológico e histopatológico. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 26. <https://doi.org/10.1016/j.bjid.2021.102177>.
- NAUS. 6º Encontro Internacional NAUS. São Paulo, Brasil, 2023.
- NAUS. São Paulo, Brasil, 2022. Disponível em: <https://naus.vet.br/2022/02/18/estudo-contrastado/>. Acesso em: [18/07/2025].
- Nyland, T. G., & Mattoon, J. S. (2005). *Ultra-som diagnóstico em pequenos animais*. Editora Roca.
- Ophir, J., Céspedes, I., Ponnekanti, H., Yazdi, Y., & Li, X. (1991). Elastography: A quantitative method for imaging the elasticity of biological tissues. *Ultrasonic Imaging*, 13(2). <https://doi.org/10.1177/016173469101300201>.
- Pan, P., Chen, W., Zheng, I. L., Cheng, M. Q., Zeng, D., Huang, H., HUang, Y., Xie, X. Y., LU, M. D., Kuang, M., Hu, H. T., Chen, L. D., & Wang, W. (2021). Tumor size-based validation of contrast-enhanced ultrasound liver imaging reporting and data system (CEUS LI-RADS) 2017 for hepatocellular carcinoma characterizing. *British Journal of Radiology*, 94(1126). <https://doi.org/10.1259/BJR.20201359>.
- Penninck, D. G., & D’Anjou, M. A. (2011). *Atlas de ultrassonografia de Pequenos animais* (p. 513p.). Guanabara Koogan.
- Prestes, R. S., Coelho, N. G. D., Pinto, P. C. O., Santos, A. B., Gomes, P. P. R., Souza, I. P., Paula, T., Souza, A. C. F., Torres, R. C. S., & Nepomuceno, A. C. (2019). Exames radiológicos e ultrassonográficos em pequenos animais: Riscos de interpretação. *Ars Veterinaria*, 35(3), 127–137. <https://doi.org/10.15361/2175-0106.2019v35n3p127-137>.
- Prieto Ortiz, J. E., Garzón-Orjuela, N., Sánchez Pardo, S., Prieto Ortiz, R. G., Ochoa Díaz, A. F., Soto-Ospina, P. H., & Eslava-Schmalbach, J. H. (2021). Elastografía en tiempo real (Supersonic), experiencia de un centro en Bogotá. *Revista Colombiana de Gastroenterología*, 36(1). <https://doi.org/10.22516/25007440.594>.
- Roberto, J. V. B., & Souza, B. B. (2014). Utilização da termografia de infravermelho na medicina veterinária e na produção animal. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*, 2(3), 73–84. <https://doi.org/10.14269/2318-1265/jabb.v2n3p73-84>.
- Sales, R. O., Braga, P. S., & Braga Filho, C. T. (2019). A importância da ultrassonografia na Medicina Veterinária: Ensino. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, 156–158. <https://doi.org/10.5935/1981-2965.20190012>.
- Seoane, M. P. R., Garcia, D. A. A., & Froes, T. R. (2011). A história da ultrassonografia veterinária em pequenos animais. *Archives of Veterinary Science*, 16(1), 54–61.
- Servente, L., Avondet, F., Milans, S., Benech, N., Negreira, C., & Brum, J. (2021). Elastografía por ultrassonido: Revisão de aspectos técnicos y applications. Parte 1. *Revista de Imagenología*, 24(2).
- Silva, M. C. (2005). Estudo retrospectivo de lesões hepáticas crônicas em cães. In *Dissertação (Mestrado em Patologia Veterinária) - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do SUL*, 2005.

- Tunes, U. (1970). Imaginologia. *Journal of Dentistry & Public Health*. <https://doi.org/10.17267/2596-3368dentistry.v5i0.549>.
- Veiga, C. C. P., Azevedo, F. D., & Scott, F. B. (2011). Ultrassonografia e dopplervelocimetria na avaliação renal de cães parasitados por *Diocotophyma renale* – relato de caso. *Brazilian Journal of Veterinary Medicine*, 33(3), 151–154.
- Wilson, S. R., Burns, P. N., & Kono, Y. (2020). Contrast-enhanced ultrasound of focal liver masses: A success story. In *Ultrasound in Medicine and Biology* (Vol. 46, Issue 5). <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2019.12.021>.
- Xavier Júnior, F. A. F., Morais, G. B., Dutra, M. S., Freitas, M. M., Araújo, S. L., Araújo, D. V., & Evangelista, J. S. A. M. (2019). Doença Renal Aguda em gatos: Conquistas e desafios. *Medicina Veterinária (UFRPE)*, 13(3). <https://doi.org/10.26605/medvet-v13n3-3308>.
- Zavariz, J. D., Konstantatou, E., Deganello, A., Bosanac, D., Huang, D. Y., Sellars, M. E., & Sidhu, P. S. (2017). Common and uncommon features of focal splenic lesions on contrast-enhanced ultrasound: A pictorial review. *Radiologia Brasileira*, 50(6). <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2015.0209>.
- Zoran, D. L. (2011). Disease os the liver. In S. E. Little (Ed.), *The cat – Clinical Medicine and Management*. Saunders.

**Histórico do artigo:****Recebido:** 2 de setembro de 2024**Aprovado:** 8 de outubro de 2024**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.