

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v18n02e1553>

## Aplicabilidade da ultrassonografia ocular em pequenos animais: Revisão

Victoria Agnes dos Santos Mattos<sup>1\*</sup>, Rafael Moreira Ancora da luz<sup>1</sup>, Mariana Lopes Fontes<sup>2</sup>, Ariel Souza da Silva<sup>2</sup>, Maria Eduarda Marinho Carvalho Barreto de Andrade<sup>2</sup>, Bruna Jaguaribe Sasaki<sup>2</sup>, Isabella Freitas de Souza<sup>2</sup>, Rebeca Andrade de Oliveira Ferreira<sup>2</sup>, Bruno Alberigi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil

<sup>2</sup>Discente do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil.

<sup>3</sup>Docente da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Departamento de Medicina e Cirurgia Veterinária. Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil.

\*Autor para correspondência: [vicagnes16@gmail.com](mailto:vicagnes16@gmail.com)

**Resumo.** A medicina veterinária tem evoluído consideravelmente, proporcionando técnicas avançadas como a ultrassonografia ocular, um método não invasivo e seguro. Essa modalidade tem se destacado na avaliação detalhada das estruturas oculares em cães e gatos, permitindo identificação de diferentes condições como lesões, traumas e tumores. Além disso, contribui significativamente para o diagnóstico diferencial e escolha do tratamento, melhorando prognósticos. Este trabalho busca explorar a aplicabilidade da ultrassonografia ocular em pequenos animais, analisando achados ultrassonográficos em diferentes alterações oculares, bem como as limitações e indicações da técnica.

**Palavras chave:** Medicina veterinária, ocular, pequenos animais, ultrassonografia

### *Applicability of ocular ultrasonography in small animals: Review*

**Abstract.** Veterinary medicine has evolved considerably, providing advanced techniques such as ocular ultrasonography, a non-invasive and safe method. This modality has excelled in the detailed assessment of ocular structures in dogs and cats, allowing the identification of various conditions such as lesions, traumas and tumors. Additionally, it contributes significantly to the differential diagnosis and choice of treatment, improving prognosis. This work aims to explore the applicability of ocular ultrasonography in small animals, analyzing ultrasonographic findings in different ocular alterations, as well as the limitations and indications of the technique.

**Keywords:** Veterinary medicine, ocular, small animals, ultrasonography

### Introdução

A medicina veterinária tem avançado significativamente nas últimas décadas, oferecendo técnicas e ferramentas cada vez mais sofisticadas para diagnóstico e tratamento de doenças em animais de companhia. Dentre essas técnicas, destaca-se a ultrassonografia ocular, uma modalidade não invasiva e segura que tem se mostrado extremamente útil na avaliação das estruturas oculares em cães e gatos ([Costa et al., 2014](#); [Pavan et al., 2014](#)).

O exame ultrassonográfico ocular proporciona uma visualização detalhada das estruturas internas dos olhos, permitindo a identificação de lesões, traumas, tumores, descolamentos de retina, hemorragias e outras anormalidades que podem afetar a saúde ocular dos animais ([Gallhoefer et al., 2013](#); [Hijar, 2008](#); [Mendes et al., 2009](#)). Além disso, essa modalidade de exame auxilia no diagnóstico diferencial de diversas condições oftalmológicas, contribuindo para a escolha adequada do tratamento e prognóstico

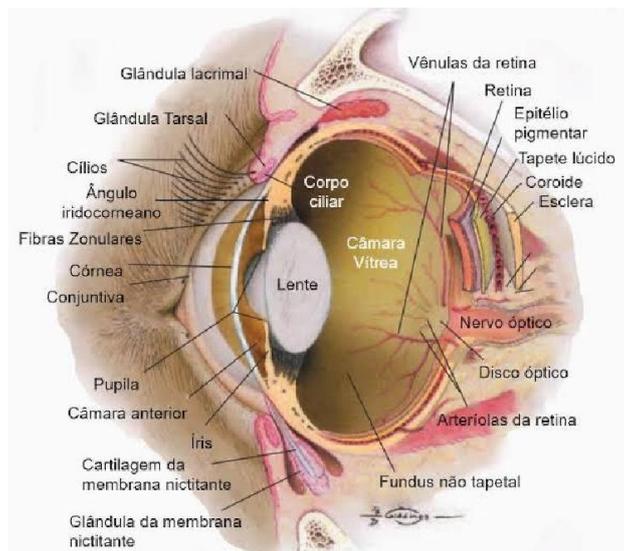
([Ferreira et al., 2013](#)). Neste contexto, a presente revisão bibliográfica tem como objetivo abordar a aplicabilidade da ultrassonografia ocular em pequenos animais, explorando os principais achados ultrassonográficos encontrados em diferentes alterações oculares, assim como suas limitações e indicações. Serão analisados diversos estudos científicos, a fim de fornecer uma visão abrangente e atualizada sobre o tema.

Compreender a aplicabilidade da ultrassonografia ocular nesses animais é de extrema importância, uma vez que o diagnóstico preciso e o manejo adequado de doenças oculares podem resultar em melhores prognósticos e qualidade de vida para os pacientes.

## Anatomia ocular

O globo ocular é um órgão sensorial altamente complexo, composto por várias estruturas que desempenham papéis cruciais na visão ([Gelatt et al., 2021](#); [Mendes et al., 2009](#)). Apresentando um formato esférico, é composto por múltiplas camadas de tecidos fotossensíveis, que possuem a capacidade de receber estímulos luminosos externos, registrá-los e convertê-los em sinais elétricos para processamento neural ([Köning & Liebich, 2011](#)).

Sua anatomia é constituída pelo bulbo ocular, nervo óptico e por estruturas anexas. Está localizado dentro de uma estrutura óssea chamada órbita ([Figura 1](#)). A qual é composta, medialmente, pelos ossos frontal, lacrimal e esfenóide. A parede dorsal é formada pelos ossos frontal e lacrimal, enquanto a parede ventral é incompleta ([Teodoro, 2019](#)).



**Figura 1.** Anatomia do globo ocular. Fonte: [Teodoro \(2019\)](#).

Os animais domésticos possuem três pálpebras distintas: uma pálpebra superior, uma pálpebra inferior e uma terceira pálpebra ([Köning & Liebich, 2011](#)). Ao analisar a anatomia, é possível também identificar as câmaras, túnicas e seus respectivos constituintes internos ([Reece, 2008](#)).

As câmaras são divididas em anterior, posterior e vítrea. A primeira é uma cavidade localizada entre a córnea e a íris. Já a posterior, compreende a região entre a íris, corpo ciliar e a lente. Ambas são preenchidas pelo humor aquoso, um líquido transparente que fornece nutrição e oxigênio para as estruturas da frente do olho ([Jamieson et al., 2021](#); [Miller, 2008](#); [Penderis, 2013](#)). Na câmara vítrea encontra-se o humor vítreo, uma substância gelatinosa e transparente que preenche a maior parte do globo ocular, dando sustentação às estruturas internas ([Teodoro, 2019](#)).

As túnicas são classificadas como: fibrosa, vascular e nervosa. A túnica fibrosa compõe a camada externa e mais resistente do globo ocular, sendo formada pela esclera e pela córnea. A túnica vascular (úvea) é constituída pela coróide, corpo ciliar e íris. A coróide é responsável por fornecer suprimento sanguíneo para as estruturas oculares, enquanto o corpo ciliar está envolvido na produção do humor aquoso. A íris, por sua vez, regula a quantidade de luz que entra no olho através da contração e dilatação da pupila. Por fim, a túnica nervosa é a camada mais interna do olho, a qual compreende a retina, que

contém células sensíveis à luz e é responsável pela transdução dos estímulos visuais em sinais elétricos, os enviando para o cérebro através do nervo óptico ([Teodoro, 2019](#)).

É importante ressaltar que cada estrutura desempenha um papel específico no funcionamento global do sistema visual, o conhecimento detalhado da anatomia se torna essencial para a compreensão das doenças oculares e o manejo clínico adequado.

### Ultrassonografia ocular

A ultrassonografia ocular possibilita a avaliação das diferentes estruturas, é um método seguro, não invasivo e que não requer, obrigatoriamente, o uso de anestésicos gerais. Sendo capaz de fornecer informações sobre a progressão de diversas desordens oculares, sem causar lesões subsequentes ([Lim & Maggs, 2015](#); [Maggs et al., 2017](#)).

O procedimento consiste na utilização de transdutores que possuem cristais piezoelétricos, responsáveis pela geração de ecos de retorno. Dentre as modalidades de ultrassom, o modo-B é amplamente utilizado na oftalmologia devido à sua capacidade de fornecer uma varredura bidimensional em tempo real do globo ocular, facilitando a avaliação das estruturas de interesse ([Cunha, 2021](#)).

No modo-B também é possível realizar a medição axial do olho e auxiliar na visualização dos tecidos moles ao redor do globo ocular ([Serralheiro, 2018](#)). Nesta modalidade, as estruturas oculares são representadas por meio de 4 interfaces distintas, que correspondem à córnea, cápsula anterior e posterior da lente e, por fim, a parede posterior do globo ocular ([Mannion, 2008](#)).

O modo-A não costuma ser utilizado na avaliação da cavidade abdominal, porém pode ser utilizado na oftalmologia, principalmente para realizar medidas de comprimento e profundidade ([Ferreira et al., 2013](#)). Inicialmente, foi o método pioneiro, mas atualmente se encontra em declínio ([Serralheiro, 2018](#)).

Anteriormente, a ultrassonografia ocular já havia sido utilizada como método de diagnóstico na identificação de formações intraoculares em cães e gatos por [Miller \(2008\)](#). Com o tempo, outros estudos foram realizados a fim de se compreender a apresentação ultrassonográfica dos componentes do globo ocular em pequenos animais. Atualmente, a ultrassonografia ocular é uma ferramenta útil para a avaliação de diferentes alterações, como quando há opacidade na córnea, lente, câmara anterior e posterior, devido a reações inflamatórias, cataratas e hemorragias vítreas. Se mostra valiosa na avaliação da íris, cristalino, corpo ciliar e outras estruturas teciduais da órbita ocular ([Camaratta, 2009](#); [Marinho et al., 2006](#); [Souza, 2023](#)).

Segundo [Vargas \(2015\)](#), essa modalidade auxilia na coleta de material para exames citológicos na região oftálmica e também na aplicação de fármacos para bloqueio de estruturas oculares. Sendo também capaz de auxiliar na biometria do olho, contribuindo para a colocação de próteses, bem como a mensuração do tamanho e poder dióptrico das lentes intraoculares em preparação para cirurgia de catarata ([Cunha, 2021](#)).

### Execução

Para a realização do exame, é recomendado que o animal esteja posicionado sentado com a cabeça em posição fixa ou em decúbito esternal com o auxílio de um apoio para a cabeça. Por não ser indolor e nem invasivo, o exame pode ser realizado apenas com uma contenção física do paciente ([Costa et al., 2014](#); [Cunha, 2021](#); [Pereira et al., 2008](#)).

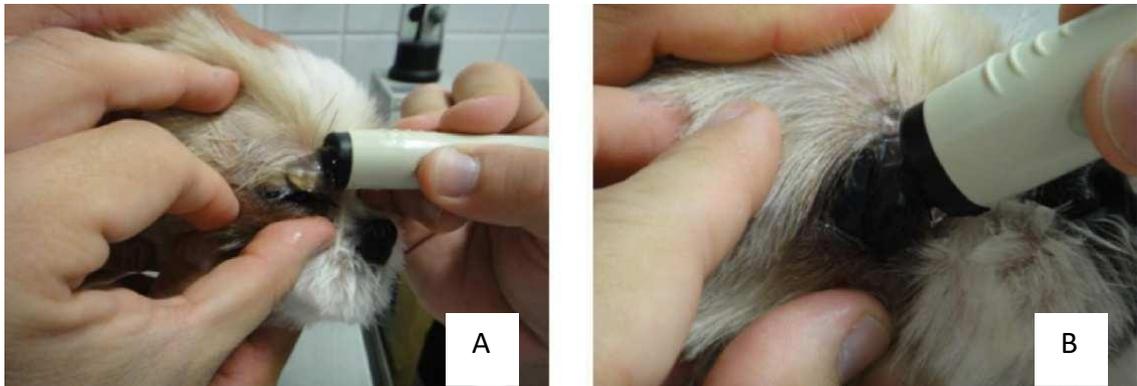
A escolha de um transdutor adequado também irá contribuir para a realização de um bom exame, sendo os mais indicados aqueles que possuam uma superfície de contato menor, como no caso das probes micro-convexas e lineares ([Costa et al., 2014](#); [Cunha, 2021](#); [Pereira et al., 2008](#)).

Dois técnicas de posicionamento do transdutor podem ser empregadas, uma delas consiste em posicionar a probe diretamente sobre a superfície da córnea, denominado método transcorneal enquanto a outra é realizada com o animal de olho fechado, onde o transdutor é colocado sobre a pálpebra do paciente ([Figura 2](#)), sendo este denominado como método transpalpebral ([Ackerman & Burk, 1996](#)).

No método transcorneal, há uma quantidade mínima de ar entre o transdutor e a córnea em comparação com o método transpalpebral, sendo a forma mais escolhida durante a realização do exame.

Além disso, a técnica transpalpebral exige a tricotomia da região, o que pode vir a ser motivo de conflito com os tutores do paciente a ser avaliado ([Ferreira et al., 2013](#)).

Importante ressaltar que ambos os métodos podem ser realizados em modo-A ou B e, após a distribuição do gel a base de água, a probe pode ser colocada em plano horizontal (coronal) ou vertical (sagital) sendo movida em diferentes ângulos, possibilitando uma avaliação mais completa das estruturas ([Canola et al., 2016](#); [Carvalho, 2018](#); [Costa et al., 2014](#); [Lacerda et al., 2019](#); [Penninck & D'Anjou, 2011](#)).

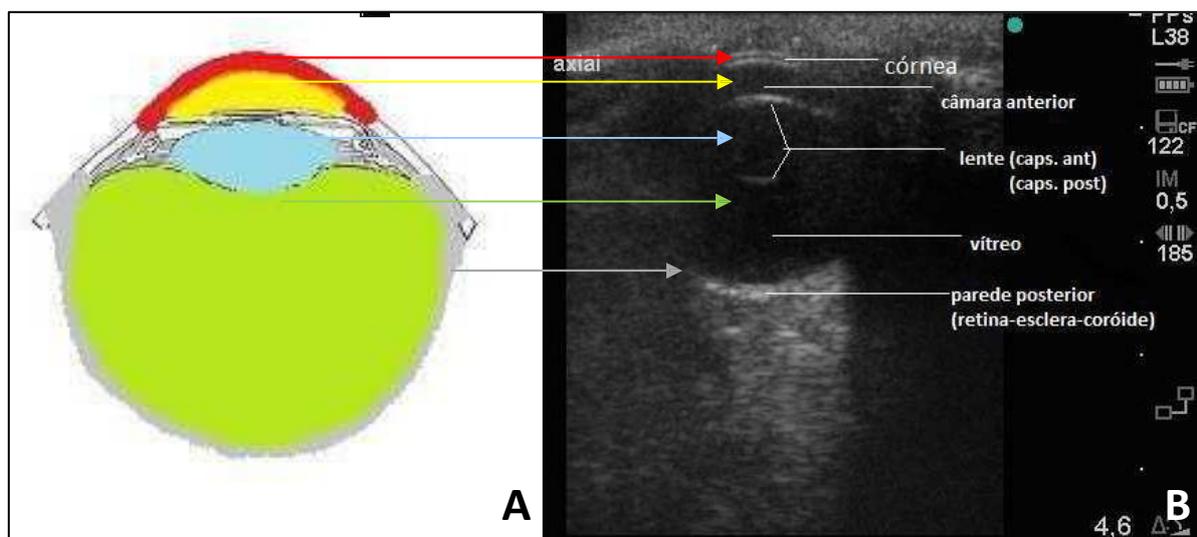


**Figura 2.** Técnica transpalpebral (A) e transcorneal (B). **Fonte:** [Costa et al. \(2014\)](#).

### Globo ocular

As diferentes camadas da córnea podem ser distinguidas com base em suas características refletivas. O epitélio, altamente reflexivo, pode ser facilmente identificado, assim como o estroma, que apresenta baixa refletividade em comparação a outras camadas. A membrana de descemet e o endotélio aparecem juntos como uma linha hiperecogênica na região posterior da córnea ([Costa et al., 2014](#); [Gelatt et al., 2021](#); [Lacerda et al., 2019](#)).

No paciente saudável, a câmara anterior é visualizada como um espaço pequeno e anecogênico entre a face posterior da córnea e a cápsula anterior da lente. Devido ao preenchimento pelo humor aquoso, a câmara anterior não causa atenuação da onda sonora durante a avaliação em modo-A. Esclera, coróide e retina possuem difícil diferenciação entre si, pois são visualizadas como uma única camada ecogênica na imagem. O disco óptico geralmente é identificado como uma área de ecogenicidade aumentada e rebaixada na parede posterior do olho. O espaço vítreo, na ultrassonografia, é o maior compartimento do olho e pode ser identificado como uma área homogênea e anecogênica, estendendo-se da cápsula posterior da lente até a parede posterior do bulbo ocular ([Figura 3](#)) ([Ferreira et al., 2013](#)).



**Figura 3.** Esquemática do bulbo do olho (A) e sua visualização na USG (B). **Fonte:** [Ferreira et al. \(2013\)](#).

Entretanto, as opacidades do vítreo podem variar e, frequentemente, estas mudanças estão relacionadas a opacidades na superfície posterior da lente, resultantes de reações inflamatórias de

estruturas adjacentes, hemorragias intravítreas originadas por trauma, glaucoma ou neoplasias. Tais opacidades podem se manifestar como pontos dispersos e localizados, em alguns casos podem formar membranas vítreas que, ao se contrair, podem causar descolamento retiniano ([Gelatt et al., 2021](#); [Hijar, 2008](#); [Mendes et al., 2009](#)).

Em cães, a espessura normal da córnea varia de 0,6 a 1,0 mm no centro e de 0,5 a 0,7 mm na periferia, podendo variar de acordo com o tamanho do animal. Os eixos do globo ocular apresentam medidas que variam de 19,7 a 24,0 milímetros horizontalmente, de 18,7 a 23,0 milímetros verticalmente e de 20,0 a 24,2 mm no segmento ântero-posterior.

A órbita dos felinos possui aproximadamente 87 mm de comprimento, 26 milímetros de largura e 23 milímetros de altura. O globo ocular tem um tamanho aproximado de 20-22 milímetros na direção ântero-posterior, com uma altura de 19 a 20,7 milímetros e uma largura de cerca de 18-21 milímetros. Os gatos siameses possuem globos oculares maiores, medindo cerca de 22,5 milímetros tanto na direção ântero-posterior quanto na direção transversal ([Gelatt et al., 2021](#); [Mendes et al., 2009](#)).

### Lente

Caracterizada como uma estrutura biconvexa e moderadamente cilíndrica pode ser visualizada, em seu estado normal, com interior anecóico e delimitado por duas linhas ecogênicas: a cápsula anterior e posterior, sendo a primeira convexa e a segunda côncava. A lente possui um diâmetro transversal ou dorsoventral aproximado de 10 milímetros, medido diretamente, e uma espessura ântero-posterior de cerca de sete milímetros ([Ferreira et al., 2013](#)). Alterações em seu posicionamento podem ocorrer como resultado de traumas, presença de massas, predisposição hereditária e aumento da pressão intraocular. Tais alterações podem ser caracterizadas como subluxação do cristalino, quando a lente se desloca da sua posição normal, ou como luxação ([Figura 4](#)), quando os ligamentos periféricos que sustentam a lente são completamente rompidos ([Costa et al., 2014](#); [Lacerda et al., 2019](#)).



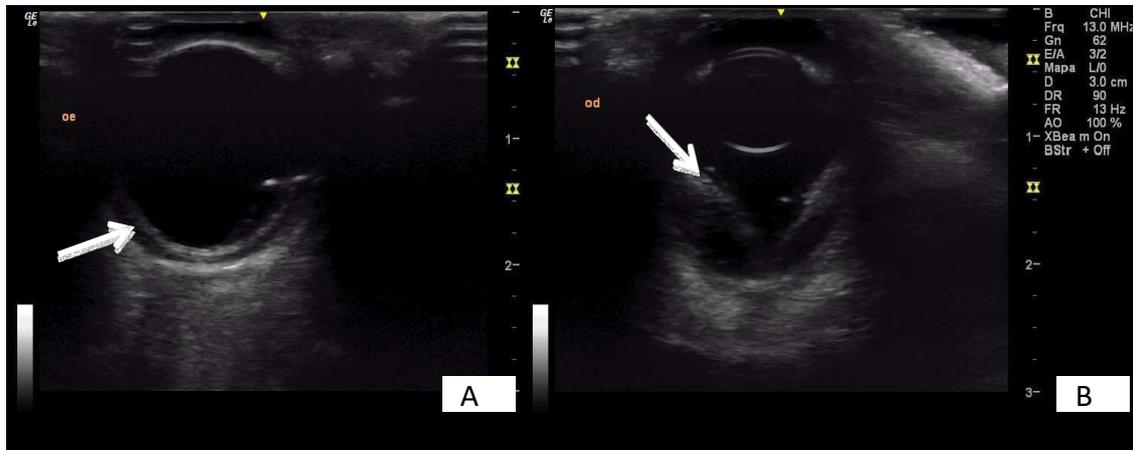
**Figura 4.** Luxação posterior de lente em cão. **Fonte:** [Costa et al. \(2014\)](#).

Outra alteração que pode vir a ser observada é a catarata, que pode ser caracterizada pelo aumento de ecogenicidade da lente, sendo as cataratas hiper maturas e intumescentes as mais facilmente diferenciadas ([Costa et al., 2014](#); [Lacerda et al., 2019](#)).

### Retina

A retina pode ser caracterizada como uma estrutura espessa localizada na parte central do fundo do olho ([Souza et al., 2016](#)). A ultrassonografia em modo B permite uma fácil visualização do descolamento da retina ([Souza et al., 2016](#)). A retina descolada aparece como uma membrana regular e hiperecogênica na câmara vítrea. No caso de descolamento total, pode apresentar uma forma semelhante a um "Y" onde suas extremidades estão conectadas à ora serrata e sua base ligada ao disco óptico ([Costa et al., 2014](#);

[Lacerda et al., 2019](#)). O descolamento da retina pode ser parcial ou completo ([Figura 5](#)), e o processo pode ser resultado de alterações congênitas, traumas, presença de massa, hemorragia intraocular ou outros processos originados de doenças variadas. O mais comumente observado é o descolamento resultante da ruptura da retina, o que permite a passagem de fluido do vítreo ([Costa et al., 2014](#); [Lacerda et al., 2019](#)).



**Figura 5.** Descolamento parcial (A) e total (B) de retina. Fonte: [Costa et al. \(2014\)](#).

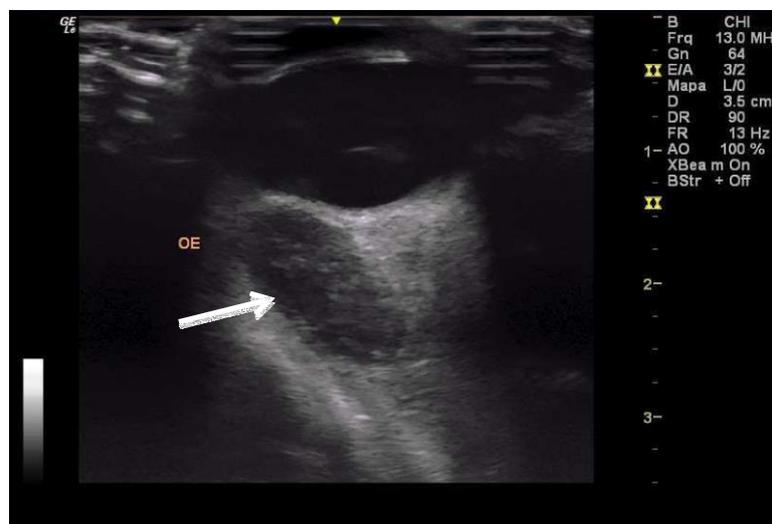
### Íris e corpo ciliar

A identificação da íris pode ser desafiadora e requer habilidade do operador, mas é possível visualizá-la em contato com a cápsula lenticular anterior ao utilizar um transdutor de alta frequência. O corpo ciliar possui difícil visualização, mas pode ser identificado como uma estrutura que apresenta variação de hiper a hipocogenicidade, estando contíguo à íris ([Ferreira et al., 2013](#)).

### Espaço retrobulbar

Pode ser observado como uma região moderadamente ecogênica devido à presença abundante de tecido adiposo. Os músculos extra-oculares são visualizados na imagem como estruturas homogêneas hipocogênicas em um corte tangencial atrás do globo ocular. O nervo óptico é identificado como um funil com margem hiperecogênica e centro anecóico abaixo do disco óptico ([Ferreira et al., 2013](#)).

Uma quantidade significativa das alterações que costumam acometer o espaço retrobulbar, como no caso das neoplasias e abscessos ([Figura 6](#)), se apresentam de forma mais heterogênea quando comparada ao tecido habitual da órbita. Outro ponto comumente observado, é que tais alterações se apresentam de mais constantemente de forma unilateral, podendo ser realizada uma comparação contralateral ([Costa et al., 2014](#); [Lacerda et al., 2019](#)).



**Figura 6.** Abscesso retrobulbar. Fonte: [Costa et al. \(2014\)](#).

### Considerações finais

Com tudo que foi abordado neste presente trabalho, é possível afirmar que a utilização da ultrassonografia ocular deve ser encorajada, justamente por ser tratar de exame rápido e eficaz para identificar e avaliar a gravidade em diferentes anormalidades oculares, além de poder auxiliar no planejamento cirúrgico quando necessário, com a vantagem de realizá-lo sem a obrigatoriedade da sedação do paciente durante o exame.

É importante ressaltar que, embora seja um procedimento relativamente rápido e não invasivo, continua operador dependente. Portanto, deve ser realizado e interpretado por um profissional experiente e habilidoso na área. Por possuir limitações, é imprescindível que seja acompanhado de uma boa anamnese e avaliação clínica, podendo ser acrescidos ou não de outros exames complementares, a critério dos médicos veterinários envolvidos no caso como um todo.

É uma modalidade de exame que vem sendo explorada nos últimos anos e seu uso apresenta um grande potencial clínico e cirúrgico, oferecendo auxílio para diagnósticos mais precisos e menos invasivos para os pacientes. Contribuindo assim com o cuidado oftalmológico de cães e gatos.

### Referências bibliográficas

- Ackerman, N., & Burk, R. L. (1996). *Small animal radiology and ultrasonography a diagnostic atlas and text*. WB Saunders Company. USA.
- Camaratta, P. da R. (2009). *Catarata em cães*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- 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.
- Costa, A. P. A., Silva, G. A., Lima, A. M. V., Laus, J. L., & Borges, N. C. (2014). Ultrassonografia ocular em cães. *Centro Científico Conhecer-Goiânia*, 10(18), 2905–2921.
- Cunha, A. P. (2021). *Ultrassonografia ocular e biomicroscopia ultrassônica na oftalmologia veterinária: Revisão de literatura*. Universidade Federal de Santa Catarina.
- Ferreira, M. A., Cardoso, K. C., Dias, F., Brunelli, A., & Honsho, C. (2013). Ultrassonografia ocular como complemento do exame oftalmológico. *Enciclopedia Biosfera*, 9(17), 2487–2502.
- Gallhoefer, N. S., Bentley, E., Ruetten, M., Grest, P., Haessig, M., Kircher, P. R., Dubielzig, R. R., Spiess, B. M., & Pot, S. A. (2013). Comparison of ultrasonography and histologic examination for identification of ocular diseases of animals: 113 cases (2000–2010). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 243(3), 376–388. <https://doi.org/10.2460/javma.243.3.376>.
- Gelatt, K. N., Ben-Shlomo, G., Gilger, B. C., Hendrix, D. V. H., Kern, T. J., & Plummer, C. E. (2021). *Veterinary ophthalmology*. John Wiley & Sons.
- Hijar, M. V. (2008). Ultra-sonografia ocular. In D. Herrera (Ed.), *Oftalmologia Clínica em Animais de Companhia* (pp. 49–62). MedVet Livros.
- Jamieson, C., Keenan, P., Kirkwood, D., Oji, S., Webster, C., Russell, K. A., & Koch, T. G. (2021). A review of recent advances in 3D bioprinting with an eye on future regenerative therapies in veterinary medicine. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 584193. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.584193>.
- Köning, H. E., & Liebich, H. G. (2011). *Anatomia dos animais domésticos texto e atlas colorido*. Editora Artmed.
- Lacerda, L. A., Costa, A. R., Martins, A. K., Antonio, C., Fidelis, S., Cavalcante, T. V., Amorim, D., Elda, F., & Dias, F. (2019). Ultrassonografia modo-B na avaliação de testículos de ovinos B-mode ultrasound in the evaluation of sheep testicles Ultrasonografía modo B en la evaluación de testículos de ovinos. *PUBVET*, 13, 1–7.
- Lim, C., & Maggs, D. J. (2015). Oftalmologia. In S. E. Little (Ed.), *O gato: medicina interna* (pp. 1177–1178). Roca Ltda.
- Maggs, D., Miller, P., & Ofri, R. (2017). *Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology E-Book*. Elsevier Health Sciences.

- Mannion, P. (2008). *Diagnostic ultrasound in small animal practice*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9780470752357>.
- Marinho, A. C. C., Garcia, D. A. S., Fontenelle, J. H., & Silva, L. D. A. (2006). Catarata em cães e gatos. *Acta Veterinaria*, 4(3), 107–115.
- Mendes, M. H., Betinjane, A. J., Cavalcante, A. F., Castanheira, V. R., Cheng, C., & Carani, J. C. (2009). Estudo comparativo entre imagens ultra-sonográficas obtidas com sondas de 10MHz e 20 MHz na avaliação de anormalidades do segmento posterior do globo ocular. *Revista Brasileira de Oftalmologia*, 68(5), 291–295.
- Miller, P. E. (2008). Structure and function of the eye. In D. J. Maggs, P. E. Miller, & Ofri, R. (Eds.), *Slatter's fundamentals of veterinary ophthalmology* (pp. 1–19). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-072160561-6.50004-6>.
- Pavan, P. T., Ranzani, J. J. T., Almeida, M. F., Mamprim, M. J., & Brandão, C. V. S. (2014). Avaliação ultrassonográfica do bulbo ocular em cães submetidos à facoemulsificação com ou sem implante de lente intraocular. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 66, 121–128. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352014000100018>.
- Penderis, J. (2013). Disorders of eyes and vision. In *BSAVA Manual of Canine and Feline neurology* (pp. 167–194). BSAVA Library. <https://doi.org/10.22233/9781910443125.10>.
- Penninck, D. G., & D'Anjou, M. A. (2011). *Atlas de ultrassonografia de Pequenos animais* (p. 513p.). Guanabara Koogan.
- Pereira, B. J., Holanda, C., Oliveira, D. C., Lopes, B. F., & Costa, F. S. (2008). Diagnóstico ultrassonográfico de dirofofimose em cão-relato de caso. *PUBVET*, 2(Arti 455), 1–6.
- Reece, W. O. (2008). *Anatomia funcional e fisiologia dos animais domésticos*. Editora Roca.
- Serralheiro, M. M. M. (2018). *Análise retrospectiva da utilização de ecografia convencional e ultrassonografia biomicroscópica em oftalmologia de canídeos e felídeos*.
- Souza, A. C. H., Cunha, D. M. S., Martins, P. L., Mello, M., & Costa, P. P. C. (2016). Ceratoconjuntivite seca associada a degeneração de retina e esclerose nuclear em cadela. Relato de caso. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, 10(3), 477–483. <https://doi.org/10.5935/RBHSA.V10I3.340>.
- Souza, R. A. P. R. (2023). Cirurgia de catarata em cães com diabetes mellitus: Avaliação da eficácia e segurança. *PUBVET*, 17(6), e1408. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v17n6e1408>.
- Teodoro, T. G. (2019). *Aspectos morfológicos e lesões em olhos de animais domésticos e selvagens*. Universidade Federal de Lavras.
- Vargas, A. R. (2015). *Avaliação ocular por meio da ecografia (modo-b) em paciente com glaucoma bilateral: Relato de caso*. Universidade Federal de Santa Maria.

**Histórico do artigo:****Recebido:** 30 de dezembro de 2023**Aprovado:** 11 de janeiro 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.