RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 05/05/2027.

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

ANÁLISE DA CÓRNEA DE GATOS UTILIZANDO TOMOGRAFIA DE COERÊNCIA ÓPTICA *SWEPT SOURCE*

LAURA MICHELINE

Botucatu, SP
Maio – 2025

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

ANÁLISE DA CÓRNEA DE GATOS UTILIZANDO TOMOGRAFIA DE COERÊNCIA ÓPTICA *SWEPT SOURCE*

Dissertação apresentada junto ao Programa de Pós-graduação em Biotecnologia Animal para obtenção do título de MESTRE

Laura Micheline
Orientadora: Profa. Tit. Cláudia Valéria Seullner Brandão

Botucatu, SP
Maio – 2025

Micheline, Laura
M623a Análise da córnea de gatos utilizando tomografia de coerência óptica swept source / Laura Micheline. -- Botucatu, 2025
72 p. : tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu
Orientadora: Cláudia Valéria Seullner Brandão

1. Oftalmologia veterinária. 2. Segmento anterior (Olhos). 3. Córnea. 4. Gatos. 5. Tomografia. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp.
Dados fornecidos pelo autor(a).

Nome autora: Laura Micheline

Título: ANÁLISE DA CÓRNEA DE GATOS UTILIZANDO TOMOGRAFIA DE COERÊNCIA ÓPTICA SWEPT SOURCE

BANCA EXAMINADORA

Prof.ª Titular Cláudia Valéria Seullner Brandão Presidente e Orientadora Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal. FMVZ – UNESP Botucatu – SP.

Prof. Assoc. Antonio Carlos Lottelli
Membro Titular
Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço. FMB – UNESP Botucatu – SP.

Dra. Letícia de Andrade Ramos
Membro Titular
FMVZ – UNESP Botucatu – SP.

Data da defesa: 05 de maio de 2025.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, **Júlia Tereza e Souza** e **Gilberto Antônio Micheline**, que sempre me proporcionaram todo o apoio e estrutura para a minha formação pessoal e profissional, além de incentivar minha paixão aos animais desde pequena.

Ao meu namorado **Heitor Carvalho Neto** pelo companheirismo, amor e carinho todos esses anos, e por incentivar meus sonhos antigos e construir novos comigo. Também à minha sogra **Keith Carvalho** pelo acolhimento e por hospedar nossa equipe de pesquisa em sua casa durante o projeto.

À minha orientadora, **Professora Cláudia Valéria Seullner Brandão**, que me acompanha desde a graduação por meio de iniciação científica, tutoria de estágios curriculares, TCC e por fim orientação no mestrado. Obrigada pelos ensinamentos, oportunidade e confiança em mim depositada.

Ao **Dr. Carlos Guilhermo Arce** por gentilmente disponibilizar seu equipamento para o projeto, além da paciência e habilidade em transmitir seus imensuráveis ensinamentos acerca de óptica ocular. Agradeço também à toda equipe da Clínica de Olhos em Sousas pela hospitalidade, em especial à **Dra. Lara Gabriela,** pela disponibilidade e habilidade na confecção dos exames.

Aos meus colegas de pós-graduação do serviço de Oftalmologia Veterinária, obrigada pela parceria no dia a dia, ensinamentos e amizade. Em especial à **Caroline Medeiros Geraldini**, **José Gabriel Calhari** e **Gabriella De Nardin** por ajudarem com o projeto.

Ao **Msc. Felipe Antonio Batistella** e amigo, pela sedação dos animais e toda ajuda durante o projeto.

À toda equipe do Laboratório Clínico Veterinário, em especial ao **Professor Paulo Fernandes Marcusso** e minha amiga **Giovanna Valverde Magalhães Barbosa** pelos exames laboratoriais dos animais.

Ao **Professor Carlos Roberto Padovani** pela análise estatística.

Aos tutores que disponibilizaram seus amados animais e que possibilitaram este estudo.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

RESUMO

MICHELINE, L. **ANÁLISE DA CÓRNEA DE GATOS UTILIZANDO TOMOGRAFIA DE COERÊNCIA ÓPTICA SWEPT SOURCE**. Botucatu – SP. 2025. 72p. Defesa (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

A topografia e tomografia corneana são avaliadas rotineiramente na oftalmologia médica para o diagnóstico de afecções e no planejamento e monitoramento de múltiplos procedimentos cirúrgicos. No entanto, estudos com topógrafos e tomógrafos de córnea são escassos na oftalmologia veterinária, e tais exames são, por enquanto, utilizados apenas experimentalmente. Em paralelo, os felinos tornaram-se animais muito populares, além de contribuírem como modelos experimentais para oftalmologia médica. A tomografia de coerência óptica (OCT) é um método não invasivo, que proporciona imagens e informações detalhadas do segmento anterior, em especial da córnea, considerando-a de maneira tridimensional. Pelo conhecimento dos autores, até o momento, a avaliação da córnea desses animais utilizando um equipamento OCT swept-source (OCT-SS) não foi descrita na literatura. O objetivo deste estudo foi analisar a córnea de gatos saudáveis (n=32 olhos), considerando as curvaturas anterior e posterior, o poder total e paquimetria da córnea pelo sistema de OCT-SS. Adicionalmente, comparar os valores obtidos considerando a lateralidade dos olhos e o gênero dos animais. Na ceratometria anterior (SimK) verificou-se valores médios de 37,96±0,79 D, ceratometria (Kmean) posterior -4,85±0,12 D e poder corneal total (TCP mean) 38,02±0,78 D. Quanto à espessura corneal central (CCT) foi obtido valor médio de 624,06±28,58 µm. A utilização de OCT-SS foi efetiva em gatos domésticos e permitiu a obtenção de valores ainda não descritos na literatura para a espécie, tais como relação posterior/anterior (P/A *ratio*) e paquimetria epitelial e estromal em diferentes regiões da córnea com um método não invasivo.

Palavras-chave: felinos, anterion, topografia, paquimetria, ceratometria, biometria

ABSTRACT

MICHELINE, L. **SWEPT-SOURCE OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY CORNEAL ANALYSIS IN CATS**. Botucatu – SP. 2024. 72p. Defesa (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

Corneal topography and tomography are routinely evaluated in ophthalmology for the diagnosis of conditions and in the planning of multiple surgical procedures. However, studies using corneal topographers and tomographers are scarce in veterinary ophthalmology, and for now are used only experimentally. In parallel, felines have become very popular animals, in addition to contributing as experimental models for medical ophthalmology. Optical coherence tomography (OCT) is a non-invasive method, which provides images and detailed information for the anterior segment, especially of the cornea, considering it in a three-dimensional way. To the best of the author's knowledge, the evaluation of the cornea of these animals using swept-source OCT (SS-OCT) has not been described in the literature. The objective of this study is to analyze the cornea of healthy cats (n=32 eyes), considering the anterior and posterior curvatures, the total corneal power and pachymetry using the SS-OCT system. Additionally, we compared the values obtained considering the laterality of the eyes and the gender of the animals. Concerning the anterior keratometry (SimK) the value obtained was 37,96±0,79 D, posterior keratometry (Kmean) -4,85±0,12 D and total corneal power (TCP mean) 38,02±0,78 D. Regarding central corneal thickness (CCT), the mean value obtained was 624,06±28,58 µm. The use of OCT-SS was effective in domestic cats and allowed the obtaining of values not yet described in the literature for the species, such as posterior/anterior ratio (P/A ratio) and epithelial and stromal thickness in different corneal zones using a non-contact method.

Keywords: felines, anterion, topography, pachymetry, keratometry, biometry

LISTA DE ABREVIATURAS

ACD	Profundidade da câmara anterior
A-*scan*	Varredura axial
AstigCA	Astigmatismo curvatura anterior
AstigCP	Astigmatismo curvatura posterior
Astig total	Astigmatismo total
B-*scan*	Imagem tomográfica de secção transversal
CCT	Espessura corneal central
Kmax	Ceratometria da região de máxima curvatura
K*mean*	Poder médio da curvatura anterior ou posterior
K *steep*	Meridiano mais curvo da superfície posterior
K *flat*	Meridiano mais plano da superfície posterior
LIO	Lente intraocular
P	Paquimetria
Q-*value*	Asfericidade
SimK	Ceratometria simulada
SimK *flat*	Ceratometria no meridiano mais plano
SimK *steep*	Ceratometria no meridiano mais curvo
TCP *mean*	Poder corneal total médio
TCP *flat*	Poder corneal total no meridiano mais plano
TCP *steep*	Poder corneal total no meridiano mais curvo

LISTA DE SIGLAS

ARVO	The Association for Research in Vision and Ophthalmology
OCT	Tomografia de coerência óptica
OCT-SD	Tomografia de coerência óptica *spectral domain*
OCT-SS	Tomografia de coerência óptica *swept source*
OCT-TD	Tomografia de coerência óptica *time domain*
UBM	Biomicroscopia ultrassônica

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 1
1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA 2
2. REVISÃO DE LITERATURA 5
2.1. Córnea 5
2.2. Particularidades oftalmológicas dos felinos domésticos 7
2.3. O gato como modelo experimental na oftalmologia 9
2.4. Tomografia e topografia da córnea 10
2.5. Tomografia de coerência ótica 12
2.6. Anterion® 13
2.6.1. Curvatura anterior 15
2.6.2. Curvatura posterior 15
2.6.3. Poder corneal total 15
2.6.4. Astigmatismo 16
2.6.5. Paquimetria 16
2.7 Mensurações oculares relevantes descritas em gatos 16
3. HIPÓTESE E OBJETIVOS 17
3.1. Hipótese 17
3.2. Objetivo geral 18
3.3. Objetivo específico 18
4. REFERÊNCIAS 18
CAPÍTULO 2 28
ARTIGO CIENTÍFICO 29
Resumo 30
1. Introdução 31
2. Material e métodos 32
2.1. Aspectos éticos 32
2.2. Seleção dos animais 32
2.3. Sedação dos animais 33
2.4. Análise por OCT-SS 33
2.4.1. Parâmetros 34
2.6. Análise estatística 35
3. RESULTADOS 35

4. DISCUSSÃO.....38
5. CONCLUSÃO.....40
REFERÊNCIAS.....41
CAPÍTULO 3.....45
Resumo.....46
1. Introdução.....48
2. Material e métodos.....49
2.1. Aspectos éticos..... 49
2.2. Seleção dos animais..... 49
2.3. Sedação dos animais..... 50
2.4. Análise por OCT-SS..... 50
2.4.1. Parâmetros..... 51
2.6. Análise estatística..... 51
3. RESULTADOS.....51
4. DISCUSSÃO.....53
5. CONCLUSÃO.....57
CONFLITO DE INTERESSES.....57
REFERÊNCIAS.....57
CAPÍTULO 4.....47
Considerações Finais.....63

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Os gatos são animais de estimação extremamente populares (STILES; KIMMITT, 2016). Nos Estados Unidos e Canadá, sua presença nos lares já ultrapassou em número os cães (RONDAN, 2015). Em paralelo, a anatomia e fisiologia ocular assemelha-se ao olho humano, o que tornam os felinos excelentes modelos experimentais (LOISEAU et al., 2023; MOODIE et al., 2001; NARFSTRÖM; DECKMAN; MENOTTI-RAYMOND, 2013). Portanto, estudos envolvendo a oftalmologia felina beneficiam concomitantemente a área médica e médica veterinária (NARFSTRÖM; DECKMAN; MENOTTI-RAYMOND, 2013).

O olho é um órgão sensorial complexo que permite a percepção visual do mundo, e a disfunção de qualquer tecido ocular pode prejudicar a visão (LOISEAU et al., 2023). A córnea é a estrutura transparente mais externa do bulbo ocular, está diretamente exposta ao ambiente externo e é particularmente suscetível a lesões e afecções (MILLER, 2013, MEEKINS; RANKIN; SAMUELSON, 2021;). Consequentemente, as doenças da córnea são uma das causas mais comuns de cegueira em todo o mundo (FLAXMAN et al., 2017), destacando-se entre os felinos domésticos como uma das principais causas de atendimento oftalmológico veterinário (PARK et al., 2023).

A córnea funciona como uma lente convergente, refratando a luz para os meios seguintes até a captação da informação luminosa na retina (OFRI; EKESTEN, 2021). O poder de refração da córnea é influenciado por alguns fatores, como seu índice de refração e sua curvatura, portanto, alterações na curvatura e espessura interferem na convergência adequada da luz e consequente formação da imagem (HOMEM, 2008; MEEKINS; RANKIN; SAMUELSON, 2021).

Avaliações de topo-tomografia corneais são exames rotineiros e essenciais na oftalmologia médica (POLISUK, 2008, ANG et al., 2018;). Esses exames são indispensáveis tanto no planejamento quanto no acompanhamento pós-operatório de cirurgias refrativas e de catarata, no diagnóstico de doenças corneanas como o ceratocone, e no monitoramento de pacientes usuários de lentes de contato (ANG et al., 2018; ASAM et al., 2019; RASHID; FARHOOD, 2016; SRIDHAR; TRIPATHY, 2024). Portanto, um instrumento que avalie com precisão todos as variáveis corneanas é crucial para o tratamento eficaz e preservação da saúde da córnea (FAN et al., 2018; SRIDHAR; TRIPATHY,

2024).

Quanto aos exames previamente citados, a topografia corneana analisa aspectos bidimensionais da superfície da córnea, como suas curvaturas; e por meio da ceratometria, calcula-se o poder dióptrico e possíveis erros refracionais (HOMEM, 2008). Já a tomografia permite a reconstrução e análise da córnea e do segmento anterior de forma tridimensional; utilizando informações referentes à espessura corneana, é possível obter mapas paquimétricos (SRIDHAR; TRIPATHY, 2024). Contudo, ainda não há um padrão ouro para as aferições tomográficas corneais (ANAYOL et al., 2014).

Nos humanos, exames de topo-tomografia e de biometria ocular são mensurados no pré-operatório de cirurgias de catarata, a fim de calcular o poder da lente intraocular (LIO) individualizada que será implantada, garantindo melhor acuidade visual do paciente (WEST, 2007). A perspectiva é de que as LIO implantadas na veterinária sejam calculadas individualmente para cada animal no futuro (BAUMWORCEL et al., 2009; RAMOS et al., 2022).

Com relação à mensuração da espessura corneana, a paquimetria ultrassônica é considerado o padrão ouro (URSOLINO; LUZ; JUNIOR AMBROSIO, 2008). Entretanto, este método apresenta limitações como variação examinador-dependente, aferição de um único ponto da córnea, além de exigir contato direto com o olho e o uso prévio de colírios anestésicos para dessensibilização (PARK et al., 2012; RASHID; FARHOOD, 2016); URSOLINO; LUZ; JUNIOR AMBROSIO, 2008). Métodos sem contato, que avaliam a córnea de forma tridimensional, já estão disponíveis, como o sistema de câmeras Scheimpflug associado a discos de Plácido e a Tomografia de Coerência Óptica (OCT) (ALARIO; PIRIE, 2013; ANAYOL et al., 2014; SALOUTI et al., 2009).

O Anterion (*Heidelberg Engineering*, Alemanha) é um equipamento recente com tecnologia OCT *swept-source* (OCT-SS), não invasivo, projetado especialmente para mensurar as estruturas do segmento anterior do bulbo (FENG et al., 2022; LARRAZ; BLASCO-MARTINEZ, 2024). Fornece informações relevantes quanto à topo-tomografia corneana e biometria da câmera anterior, incluindo o estudo de seus ângulos (KUMAR et al., 2015). Também é possível a utilização para mensuração do filme lacrimal e ainda individualização das camadas da córnea (ARRIOLA-VILLALOBOS et al., 2017). Ademais, fornece mapas paquimétricos, de elevação anterior e posterior, mapas de poder da

córnea e disponibiliza diversos cálculos de poder da LIO, facilitando a interpretação clínica e planejamentos cirúrgicos (HERBER et al., 2022; ZHENG et al., 2023).

O Anterion proporciona imagens detalhadas em alta resolução do segmento anterior, combinando uma fonte de luz com comprimento de onda longo e rápida aquisição de imagem (ASAM et al., 2019; ZHENG et al., 2023). Essa tecnologia permite maior penetração em tecidos com opacidades, como cataratas densas, além de um exame de rápida duração (FENG et al., 2022; SCHIANO-LOMORIELLO et al., 2021). Também apresentam tecnologia de rastreamento de movimento ocular, o que garante o alinhamento para captura da imagem (KIM et al., 2022).

Embora a topografia e tomografia de córnea ainda sejam raramente realizados na oftalmologia veterinária, são responsáveis por guiar e estimar valores em estudos comparativos (RAMOS et al., 2023; MOODIE et al., 2001). Ademais, apresentam uma contribuição potencial para o diagnóstico e tratamento de afecções oculares e maior aprimoramento na perspectiva futura da oftalmologia veterinária (OFRI; EKESTEN, 2021).

O uso bem-sucedido da técnica OCT para avaliação qualitativa da córnea canina e felina em condições clínicas considerando uma ampla gama de afecções já foi demonstrado anteriormente (FAMOSE, 2013). Estimulando mais estudos para o desenvolvimento de parâmetros de normalidade a respeito desses equipamentos e suas aplicabilidades na oftalmologia veterinária.

De forma inovadora, propõe-se avaliar a córnea e o segmento anterior de felinos com a recente tecnologia OCT-SS. O objetivo do estudo foi obter imagens com qualidade de alta resolução da córnea de felinos adultos, sem alterações oculares, além de descrever parâmetros e mapas referentes às curvaturas anterior e posterior, o poder total e espessura da córnea, incluindo espessura epitelial e estromal, nesses animais. Adicionalmente, comparar os valores obtidos considerando a lateralidade dos olhos e o gênero, a fim de verificar possíveis influências destes fatores. Espera-se que os dados obtidos sejam similares aos valores encontrados na literatura mensurados por outros tomográficos e topógrafos, sem variações considerando a lateralidade dos olhos e sexo.

AMBRÓSIO, R.; BELIN, M. W. Imaging of the Cornea: Topography vs Tomography. **Journal of Refractive Surgery**, [s. l.], v. 26, n. 11, p. 847–849, 2010.

ANAYOL, M. A.; GÜLER, E.; YAĞC, R.; ŞEKEROĞLU, M. A.; YLMAZOĞLU, M.; TRHŞ, H.; KULAK, A. E.; YLMAZBAŞ, P. Comparison of Central Corneal Thickness, Thinnest Corneal Thickness, Anterior Chamber Depth, and Simulated Keratometry Using Galilei, Pentacam, and Sirius Devices. **Cornea**, [s. l.], v. 33, n. 6, p. 582–586, 2014.

ANG, M.; BASKARAN, M.; WERKMEISTER, R. M.; CHUA, J.; SCHMIDL, D.; ARANHA DOS SANTOS, V.; GARHÖFER, G.; MEHTA, J. S.; SCHMETTERER, L. Anterior segment optical coherence tomography. **Progress in Retinal and Eye Research**, [s. l.], v. 66, p. 132–156, 2018.

ARCE, C. G. Galilei: Topografia de Plácido e tomografia do segmento anterior com duplo Scheimpflug. Em: AMBRÓSIO, R. J.; CHALITA, M.; VIEIRA NETTO, M.; SCHOR, P.; CHAMON, W.; FONTES, B. (Eds.). **Wavefront & Topografia, Tomografia e Biomecânica da Córnea**. 7. ed. [s.l.] : Cultura Médica, 2013. p. 165–202.

ARCE, C. G.; FRANCESCONI, C. M. Topografia da Córnea por Varredura de Fenda de Luz – Orbscan I, II e IIZ. Exames Complementares. In: Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO). **Cirurgia Refrativa**. Série Oftalmologia Brasileira. Rio de Janeiro: Cultura Médica: Guanabara Koogan, 2008. cap. 7, p. 81-99

ARRIOLA-VILLALOBOS, P.; FERNÁNDEZ-VIGO, J. I.; DÍAZ-VALLE, D.; ALMENDRAL-GÓMEZ, J.; FERNÁNDEZ-PÉREZ, C.; BENÍTEZ-DEL-CASTILLO, J. M. Lower Tear Meniscus Measurements Using a New Anterior Segment Swept-Source Optical Coherence Tomography and Agreement With Fourier-Domain Optical Coherence Tomography. **Cornea**, [s. l.], v. 36, n. 2, p. 183–188, 2017.

ASAM, J. S.; POLZER, M.; TAFRESHI, A.; HIRNSCHALL, N.; FINDL, O. Anterior Segment OCT. Em: BILLE, J. F. (Ed.). **High Resolution Imaging in Microscopy and Ophthalmology**. Cham: Springer International Publishing, 2019. p. 285–299. .

BARALDI, T. G.; MAMPRIM, M. J.; BRANDÃO, C. V. S.; SARTOR, R.; PERCHES, C. S.; ACKERMANN, C. L. Biometria ultrassonográfica modo-A e modo-B do globo ocular de gatos domésticos. **Veterinária e Zootecnia**, 1. [s. l.], v. 18, 1, p. 20–23, 2012.

BAUMWORCEL, N.; SOARES, A. M. B.; HELMS, G.; REI, P. R. L.; CASTRO, M. C. N. Three hundred and three dogs with cataracts seen in Rio de Janeiro, Brazil. **Veterinary Ophthalmology**, [s. l.], v. 12, n. 5, p. 299–301, 2009.

BEVARA, A.; VADDAVALLI, P. K. The Evolution of Diagnostics for Keratoconus: From Ophthalmometry to Biomechanics. **Seminars in Ophthalmology**, [s. l.], v. 38, n. 3, p. 265–274, 2023.

BOSTAN, C.; THÉRIAULT, M.; FORGET, K. J.; DOYON, C.; CAMERON, J. D.; PROULX, S.; BRUNETTE, I. In Vivo Functionality of a Corneal Endothelium Transplanted by Cell-Injection Therapy in a Feline Model. **Investigative Opthalmology & Visual Science**, [s. l.], v. 57, n. 4, p. 1620, 2016.

BOULZE PANKERT, M.; GOYER, B.; ZAGUIA, F.; BAREILLE, M.; PERRON, M.-C.; LIU, X.; CAMERON, J. D.; PROULX, S.; BRUNETTE, I. Biocompatibility and Functionality of a Tissue-Engineered Living Corneal Stroma Transplanted in the Feline Eye. **Investigative Ophthalmology & Visual Science**, [s. l.], v. 55, n. 10, p. 6908–6920, 2014.

BRUNETTE, I.; ROSOLEN, S. G.; CARRIER, M.; ABDERRAHMAN, M.; NADA, O.; GERMAIN, L.; PROULX, S. Comparison of the pig and feline models for full thickness corneal transplantation. **Veterinary Ophthalmology**, [s. l.], v. 14, n. 6, p. 365–377, 2011.

BUI, A. D.; TRUONG, A.; PASRICHA, N.; INDARAM, M. Keratoconus Diagnosis and Treatment: Recent Advances and Future Directions. **Clinical Ophthalmology**, [s. l.], v. Volume 17, p. 2705–2718, 2023.

CARRINGTON, S. D.; WOODWARD, E. G. CORNEAL THICKNESS AND DIAMETER IN THE DOMESTIC CAT. **Ophthalmic and Physiological Optics**, [s. l.], v. 6, n. 4, p. 385, 1986.

CHAN, P. P.; LAI, G.; CHIU, V.; CHONG, A.; YU, M.; LEUNG, C. K. Anterior chamber angle imaging with swept-source optical coherence tomography: comparison between CASIAII and ANTERION. **Scientific Reports**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 18771, 2020.

CHAN-LING, T.; EFRON, N.; HOLDEN, B. A. Diurnal variation of corneal thickness in the cat. **Investigative Ophthalmology & Visual Science**, [s. l.], v. 26, n. 1, p. 102–105, 1985.

CLEYMAET, A. M.; HESS, A. M.; FREEMAN, K. S. Comparison between Pentacam-HR and optical coherence tomographycentral corneal thickness measurements in healthy feline eyes. **Veterinary Ophthalmology**, [s. l.], v. 19, n. S1, p. 105–114, 2016.

CURSIEFEN, C. Immune Privilege and Angiogenic Privilege of the Cornea. Em: NIEDERKORN, J. Y.; KAPLAN, H. J. (Eds.). **Chemical Immunology and Allergy**. Basel: KARGER, 2007. p. 50–57.

DAVIS, K.; TOWNSEND, W. Tear-film osmolarity in normal cats and cats with conjunctivitis. **Veterinary Ophthalmology**, [s. l.], v. 14, n. s1, p. 54–59, 2011.

DONG, J.; ZHANG, Y.; ZHANG, H.; JIA, Z.; ZHANG, S.; WANG, X. Comparison of axial length, anterior chamber depth and intraocular lens power between IOLMaster and ultrasound in normal, long and short eyes. **PLOS ONE**, [s. l.], v. 13, n. 3, p. e0194273, 2018.

DUBBELMAN, M.; SICAM, V. A. D. P.; VAN DER HEIJDE, G. L. The shape of the anterior and posterior surface of the aging human cornea. **Vision Research**, [s. l.], v. 46, n. 6–7, p. 993–1001, 2006.

FADEL, D. Medmont Meridia^{TM}: Much More Than a Corneal Topographer. **Clinical Optometry**, [s. l.], v. Volume 15, p. 283–301, 2023.

FAMOSE, F. Assessment of the use of spectral domain optical coherence tomography (SD-OCT) for evaluation of the healthy and pathological cornea in dogs and cats. **Veterinary Ophthalmology**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 12–22, 2013.

FAN, R.; CHAN, T. C.; PRAKASH, G.; JHANJI, V. Applications of corneal topography and tomography: a review. **Clinical & Experimental Ophthalmology**, [s. l.], v. 46, n. 2, p. 133–146, 2018.

FENG, Y.; REINSTEIN, D. Z.; NITTER, T.; ARCHER, T. J.; MCALINDEN, C.; CHEN, X.; BERTELSEN, G.; UTHEIM, T. P.; STOJANOVIC, A. Heidelberg Anterion Swept-Source OCT Corneal Epithelial Thickness Mapping: Repeatability and Agreement With Optovue Avanti. **Journal of Refractive Surgery**, [s. l.], v. 38, n. 6, p. 356–363, 2022.

FIŞUŞ, A. D.; HIRNSCHALL, N. D.; FINDL, O. Comparison of 2 swept-source optical coherence tomography–based biometry devices. **Journal of Cataract and Refractive Surgery**, [s. l.], v. 47, n. 1, p. 87–92, 2021.

FLAXMAN, S. R.; BOURNE, R. R. A.; RESNIKOFF, S.; ACKLAND, P.; BRAITHWAITE, T.; CICINELLI, M. V.; DAS, A.; JONAS, J. B.; KEEFFE, J.; KEMPEN, J. H.; LEASHER, J.; LIMBURG, H.; NAIDOO, K.; PESUDOVS, K.; SILVESTER, A.; STEVENS, G. A.; TAHHAN, N.; WONG, T. Y.; TAYLOR, H. R. Global causes of blindness and distance vision impairment 1990–2020: a systematic review and meta-analysis. **The Lancet Global Health**, [s. l.], v. 5, n. 12, p. e1221–e1234, 2017.

FREEMAN, R. D. Corneal radius of curvature of the kitten and the cat. **Investigative Ophthalmology & Visual Science**, [s. l.], v. 19, n. 3, p. 306–308, 1980.

GABRIELE, M. L.; WOLLSTEIN, G.; ISHIKAWA, H.; KAGEMANN, L.; XU, J.; FOLIO, L. S.; SCHUMAN, J. S. Optical coherence tomography: history, current status, and laboratory work. **Investigative Ophthalmology & Visual Science**, [s. l.], v. 52, n. 5, p. 2425–2436, 2011.

GARZÓN-ARIZA, A.; GUISADO, A.; GALÁN, A.; MARTÍN-SUÁREZ, E. Diurnal variations in intraocular pressure and central corneal thickness and the correlation between these factors in dogs. **Veterinary Ophthalmology**, [s. l.], v. 21, n. 5, p. 464–470, 2018.

GIAMPANI, J.; SIMÕES, R.; BERNARDO, W. M. Angle-closure glaucoma: diagnosis. **Revista da Associação Médica Brasileira**, [s. l.], v. 60, n. 3, p. 192–195, 2014.

GILGER, B. C.; DAVIDSON, M. G.; HOWARD, P. B. Keratometry, ultrasonic biometry, and prediction of intraocular lens power in the feline eye. **American Journal of Veterinary Research**, [s. l.], v. 59, n. 2, p. 131–134, 1998.

GILGER, B. C.; WRIGHT, J. C.; WHITLEY, R. D.; MCLAUGHLIN, S. A. Corneal thickness measured by ultrasonic pachymetry in cats. **American Journal of Veterinary Research**, [s. l.], v. 54, n. 2, p. 228–230, 1993.

GLAZE, M.B.; MAGGS, D. J.; PLUMMER, C. E. Feline ophthalmology. In: GELATT, K. N., BEN-SHLOMO, G.; GILGER, B. C., HENDRIX, D. V. H., KERN, T. J. (Eds). **Veterinary Ophthalmology**. 6 ª ed. [S. l.]: John Wiley & Sons, Inc., 2021. v. 2, cap. 28, p. 1665-1840.

HAN, S. B.; LIU, Y.-C.; NORIEGA, K. M.; MEHTA, J. S. Applications of Anterior Segment Optical Coherence Tomography in Cornea and Ocular Surface Diseases. **Journal of Ophthalmology**, [s. l.], v. 2016, p. 1–9, 2016.

HERBER, R.; LENK, J.; PILLUNAT, L. E.; RAISKUP, F. Comparison of corneal tomography using a novel swept-source optical coherence tomographer and rotating Scheimpflug system in normal and keratoconus eyes: repeatability and agreement analysis. **Eye and Vision**, [s. l.], v. 9, n. 1, p. 19, 2022.

HOMEM, V. L. G. S. Ceratometria. In: Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO). **Óptica, refração e visão subnormal**. Série Oftalmologia Brasileira. Rio de Janeiro: Cultura Médica: Guanabara Koogan, 2008. cap. 26, p.291-293.

HUANG, D.; SWANSON, E. A.; LIN, C. P.; SCHUMAN, J. S.; STINSON, W. G.; CHANG, W.; HEE, M. R.; FLOTTE, T.; GREGORY, K.; PULIAFITO, C. A.; FUJIMOTO, J. G. Optical Coherence Tomography. **Science**, [s. l.], v. 254, n. 5035, p. 1178–1181, 1991.

IZATT, J. A.; HEE, MICHAEL R.; SWANSON, ERIC A. Micrometer-Scale Resolution Imaging of the Anterior Eye In Vivo With Optical Coherence Tomography. **Archives of Ophthalmology**, [s. l.], v. 112, n. 12, p. 1584, 1994.

KIM, K. Y.; LEE, S.; JEON, Y. J.; MIN, J. S. Anterior segment characteristics in normal and keratoconus eyes evaluated with a new type of swept-source optical coherence tomography. **PLOS ONE**, [s. l.], v. 17, n. 9, p. e0274071, 2022.

KNUPP, C.; PINALI, C.; LEWIS, P. N.; PARFITT, G. J.; YOUNG, R. D.; MEEK, K. M.; QUANTOCK, A. J. The Architecture of the Cornea and Structural Basis of Its Transparency. Em: **Advances in Protein Chemistry and Structural Biology**. [s.l.] : Elsevier, 2009. v. 78p. 25–49.

KONRADE, K. A.; HOFFMAN, A. R.; RAMEY, K. L.; GOLDENBERG, R. B.; LEHENBAUER, T. W. Refractive states of eyes and associations between ametropia and age, breed, and axial globe length in domestic cats. **American Journal of Veterinary Research**, [s. l.], v. 73, n. 2, p. 279–284, 2012.

KUMAR, M.; SHETTY, R.; JAYADEV, C.; DUTTA, D. Comparability and repeatability of pachymetry in keratoconus using four noncontact techniques. **Indian Journal of Ophthalmology**, [s. l.], v. 63, n. 9, p. 722, 2015.

LARRAZ, M. S.; BLASCO-MARTINEZ, A. Repeatability of ANTERION in subjects with keratoconus. **Acta Ophthalmologica**, [s. l.], v. 102, n. S279, p. 16046, 2024.

LEY, J. M.; SEKSEL, K. Normal Behavior of Cats. In: LITTLE, Susan E. (Ed). **The cat clinical medicine and management**. 1. ed. [S. l.]: Elsevier Inc, 2015. p. 281-288.

LOISEAU, A.; RAÎCHE-MARCOUX, G.; MARANDA, C.; BERTRAND, N.; BOISSELIER, E. Animal Models in Eye Research: Focus on Corneal Pathologies. **International Journal of Molecular Sciences**, [s. l.], v. 24, n. 23, p. 16661, 2023.

LU, L. W.; ROCHA-DE-LOSSADA, C.; RACHWANI-ANIL, R.; FLIKIER, S.; FLIKIER, D. The role of posterior corneal power in 21st century biometry: A review. **Journal Français d'Ophtalmologie**, [s. l.], v. 44, n. 7, p. 1052–1058, 2021.

LUZ, A.; LOPES, B.; SALOMÃO, M.; AMBRÓSIO, R. Application of corneal tomography before keratorefractive procedure for laser vision correction. **Journal of Biophotonics**, [s. l.], v. 9, n. 5, p. 445–453, 2016.

MCLELLAN, G. J.; RASMUSSEN, C. A. Optical coherence tomography for the evaluation of retinal and optic nerve morphology in animal subjects: practical considerations. **Veterinary Ophthalmology**, [s. l.], v. 15, n. s2, p. 13–28, 2012.

MEEKINS, J. M.; RANKIN, A. J.; SAMUELSON, D. A. Ophthalmic Anatomy. In: GELATT, K. N., BEN-SHLOMO, G.; GILGER, B. C., HENDRIX, D. V. H., KERN, T. J. (Eds). **Veterinary Ophthalmology**. 6 ª ed. [S. l.]: John Wiley & Sons, Inc., 2021. v. 1, cap. 2. p. 41-123.

MENOTTI-RAYMOND, M.; DECKMAN, K. H.; DAVID, V.; MYRKALO, J.; O'BRIEN, S. J.; NARFSTRÖM, K. Mutation Discovered in a Feline Model of Human Congenital Retinal Blinding Disease. **Investigative Opthalmology & Visual Science**, [s. l.], v. 51, n. 6, p. 2852, 2010.

MIRSHAHI, A.; SHAFIGH, S.; AZIZZADEH, M. Ultrasonographic biometry of the normal eye of the Persian cat. **Australian Veterinary Journal**, [s. l.], v. 92, n. 7, p. 246–249, 2014.

MILLER, P. E. Basic Structure and Function of the eye. In: MAGGS, D. J., MILLER, P. E., OFRI, R. (Eds). **Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology**. 5ª ed. St Louis: Saunders Elsevier. 2013. p. 2-7

MITCHELL, N. Examination of the feline eye — functional anatomy. **Veterinary Nursing Journal**, [s. l.], v. 25, n. 1, p. 17–18, 2010.

MONTALBÁN, R.; PIÑERO, D. P.; JAVALOY, J.; ALIÓ, J. L. Scheimpflug photography–based clinical characterization of the correlation of the corneal shape between the anterior and posterior corneal surfaces in the normal human eye. **Journal of Cataract and Refractive Surgery**, [s. l.], v. 38, n. 11, p. 1925–1933, 2012.

MOODIE, K. L.; HASHIZUME, N.; HOUSTON, D. L.; HOOPES, P. J.; DEMIDENKO, E.; TREMBLY, B. S.; DAVIDSON, M. G. Postnatal development of corneal curvature and thickness in the cat. **Veterinary Ophthalmology**, [s. l.], v. 4, n. 4, p. 267–272, 2001.

NÆSER, K.; SAVINI, G.; BREGNHØJ, J. F. Corneal powers measured with a rotating Scheimpflug camera. **British Journal of Ophthalmology**, [s. l.], v. 100, n. 9, p. 1196–1200, 2016.

NAGY, L. J.; MACRAE, S.; YOON, G.; WYBLE, M.; WANG, J.; COX, I.; HUXLIN, K. R. Photorefractive keratectomy in the cat eye: Biological and optical outcomes. **Journal of Cataract and Refractive Surgery**, [s. l.], v. 33, n. 6, p. 1051–1064, 2007.

NARFSTRÖM, K.; DECKMAN, K. H.; MENOTTI-RAYMOND, M. Cats: a gold mine for ophthalmology. **Annual Review of Animal Biosciences**, [s. l.], v. 1, p. 157–177, 2013.

NAVARRO, R.; GONZÁLEZ, L.; HERNÁNDEZ, J. L. Optics of the average normal cornea from general and canonical representations of its surface topography. **Journal of the Optical Society of America A**, [s. l.], v. 23, n. 2, p. 219, 2006.

OHNO, K.; NELSON, L. R.; MITOOKA, K.; BOURNE, W. M. Transplantation of cryopreserved human corneas in a xenograft model. **Cryobiology**, [s. l.], v. 44, n. 2, p. 142–149, 2002.

OFRI, R.; EKESTEN, B. Optics and physiology of vision. In: GELATT, K. N., BEN-SHLOMO, G.; GILGER, B. C., HENDRIX, D. V. H., KERN, T. J. (Eds). **Veterinary Ophthalmology**. 6 ª ed. [S. l.]: John Wiley & Sons, Inc., 2021. v. 1, cap. 4, p. 168-213.

OIKAWA, K.; KILAND, J. A.; MATHU, V.; TORNE, O.; WICKLAND, C.; NEUFCOURT, S.; MITRO, C.; LOPEZ, R.; MCLELLAN, G. J. Effects of Telmisartan on Intraocular Pressure, Blood Pressure, and Ocular Perfusion Pressure in Normal and Glaucomatous Cats. **Translational Vision Science & Technology**, [s. l.], v. 13, n. 9, p. 15, 2024.

PARK, J.; KANG, S.; LEE, E.; SEO, K. Prevalence of feline ophthalmic disorders in South Korea: a retrospective study (2009–2021). **Journal of Feline Medicine and Surgery**, [s. l.], v. 25, n. 2, p. 1098612X2311514, 2023.

PARK, S.-H.; CHOI, S.-K.; LEE, D.; JUN, E.-J.; KIM, J.-H. Corneal Thickness Measurement Using Orbscan, Pentacam, Galilei, and Ultrasound in Normal and Post-Femtosecond Laser In Situ Keratomileusis Eyes. **Cornea**, [s. l.], v. 31, n. 9, p. 978–982, 2012.

PARRY, N.; MAGGIO, F. Uveitis in cats. **Companion Animal**, [s. l.], v. 12, n. 3, p. 70–78, 2007.

PIZZIRANI, S.; GONG, H. Functional Anatomy of the Outflow Facilities. **Glaucoma**, [s. l.], v. 45, n. 6, p. 1101–1126, 2015.

POLISUK, P. Topografia Corneana na Cirurgia Refrativa. Exames Complementares. In: Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO). **Cirurgia Refrativa.** Série Oftalmologia Brasileira. Rio de Janeiro: Cultura Médica: Guanabara Koogan, 2008. cap. 7, p. 72-80.

POTSAID, B.; BAUMANN, B.; HUANG, D.; BARRY, S.; CABLE, A. E.; SCHUMAN, J. S.; DUKER, J. S.; FUJIMOTO, J. G. Ultrahigh speed 1050nm swept source / Fourier domain OCT retinal and anterior segment imaging at 100,000 to 400,000 axial scans per second. **Optics Express**, [s. l.], v. 18, n. 19, p. 20029, 2010.

RAMOS, L. D. A.; SEULLNER BRANDÃO, C. V.; ARCE, C. G.; MICHELINE, L.; GORDON GANDOLFI, M.; PADOVANI, C. R. Simulated keratometry and central corneal thickness measured in cats by autokeratometer, ultrasonic pachymeter, and Galilei G6^{TM}. **Veterinary Ophthalmology**, [s. l.], v. 26, n. 2, p. 128–134, 2023.

RAMOS, L. D. A.; SEULLNER BRANDÃO, C. V.; GUILLERMO ARCE, C.; HADDAD PINHO, R.; GARBELOTTI GONÇALVES, L.; PADOVANI, C. R. Dual-Scheimpflug-Placido-disc corneal analysis in cats. **Veterinary Ophthalmology**, [s. l.], v. 25, n. 5, p. 360–366, 2022.

RASHID, R.; FARHOOD, Q. Measurement of central corneal thickness by ultrasonic pachymeter and oculus pentacam in patients with well-controlled glaucoma: hospital-based comparative study. **Clinical Ophthalmology**, [s. l.], p. 359, 2016.

REINSTEIN, D. Z.; ARCHER, T. J.; GOBBE, M. Corneal Epithelial Thickness Profile in the Diagnosis of Keratoconus. **Journal of Refractive Surgery**, [s. l.], v. 25, n. 7, p. 604–610, 2009.

RIO-CRISTOBAL, A.; MARTIN, R. Corneal assessment technologies: Current status. **Survey of Ophthalmology**, [s. l.], v. 59, n. 6, p. 599–614, 2014.

RONDAN, I. Understanding the Cat and Feline-Friendly Handling. In: LITTLE, Susan E. (Ed). **The cat clinical medicine and management**. 1. ed. [S. l.]: Elsevier Inc, 2015. p. 25-48

ROSOLEN, S. G.; RIVIÈRE, M. K.; LAVILLEGRAND, S.; GAUTIER, B.; PICAUD, S.; LEGARGASSON, J. Use of a combined slit-lamp SD-OCT to obtain anterior and posterior segment images in selected animal species. **Veterinary Ophthalmology**, [s. l.], v. 15, n. s2, p. 105–115, 2012.

RUÍZ-MESA, R.; AGUILAR-CÓRCOLES, S.; MONTÉS-MICÓ, R.; TAÑÁ-RIVERO, P. Ocular biometric repeatability using a new high-resolution swept-source optical coherence tomographer. **Expert Review of Medical Devices**, [s. l.], v. 17, n. 6, p. 591–597, 2020.

SAAD, A.; GUILBERT, E.; GATINEL, D. Corneal Enantiomorphism in Normal and Keratoconic Eyes. **Journal of Refractive Surgery**, [s. l.], v. 30, n. 8, p. 542–547, 2014.

SAFATLE, A. M. V.; BRAGA-SÁ, M. B. P.; BARROS, P. S. M. Aspectos da tomografia de coerência óptica em cães com retinopatia. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [s. l.], v. 35, n. 2, p. 153–159, 2015.

SALOUTI, R.; NOWROOZZADEH, M. H.; ZAMANI, M.; FARD, A. H.; NIKNAM, S. Comparison of anterior and posterior elevation map measurements between 2 Scheimpflug imaging systems. **Journal of Cataract and Refractive Surgery**, [s. l.], v. 35, n. 5, p. 856–862, 2009.

SAVAGE, D. E.; BROOKS, D. R.; DEMAGISTRIS, M.; XU, L.; MACRAE, S.; ELLIS, J. D.; KNOX, W. H.; HUXLIN, K. R. First Demonstration of Ocular Refractive Change Using Blue-IRIS in Live Cats. **Investigative Opthalmology & Visual Science**, [s. l.], v. 55, n. 7, p. 4603, 2014.

SAVINI, G.; BARBONI, P.; CARBONELLI, M.; HOFFER, K. J. Accuracy of a dual Scheimpflug analyzer and a corneal topography system for intraocular lens power calculation in unoperated eyes. **Journal of Cataract and Refractive Surgery**, [s. l.], v. 37, n. 1, p. 72–76, 2011.

SCHIANO-LOMORIELLO, D.; HOFFER, K. J.; ABICCA, I.; SAVINI, G. Repeatability of automated measurements by a new anterior segment optical coherence tomographer and biometer and agreement with standard devices. **Scientific Reports**, [s. l.], v. 11, n. 1, p. 983, 2021.

SCHRÖDER, S.; MÄURER, S.; EPPIG, T.; SEITZ, B.; RUBLY, K.; LANGENBUCHER, A. Comparison of Corneal Tomography: Repeatability, Precision, Misalignment, Mean Elevation, and Mean Pachymetry. **Current Eye Research**, [s. l.], v. 43, n. 6, p. 709–716, 2018.

SEBBAG, L.; KASS, P. H.; MAGGS, D. J. Reference values, intertest correlations, and test-retest repeatability of selected tear film tests in healthy cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, [s. l.], v. 246, n. 4, p. 426–435, 2015.

SRIDHAR, U.; TRIPATHY, K. Corneal Topography. Em: **StatPearls**. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2024.

STILES, J.; KIMMITT, B. Eye examination in the cat: Step-by-step approach and common findings. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, [s. l.], v. 18, n. 9, p. 702–711, 2016.

SZALAI, E.; NÉMETH, G.; HASSAN, Z.; MÓDIS, L. Noncontact Evaluation of Corneal Grafts: Swept-Source Fourier Domain OCT Versus High-Resolution Scheimpflug Imaging. **Cornea**, [s. l.], v. 36, n. 4, p. 434–439, 2017.

TANG, C.; WU, Q.; LIU, B.; WU, G.; FAN, J.; HU, Y.; YU, H. A Multicenter Study of the Distribution Pattern of Posterior-To-Anterior Corneal Curvature Radii Ratio in Chinese Myopic Patients. **Frontiers in Medicine**, [s. l.], v. 8, p. 724674, 2021.

TANG, M.; CHEN, A.; LI, Y.; HUANG, D. Corneal power measurement with Fourier-domain optical coherence tomography. **Journal of Cataract and Refractive Surgery**, [s. l.], v. 36, n. 12, p. 2115–2122, 2010.

URSOLINO, M.; LUZ, A.; JUNIOR AMBROSIO, R. Paquimetria Ultra-Sônica. Exames Complementares. In: Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO). **Cirurgia Refrativa.** Série Oftalmologia Brasileira. Rio de Janeiro: Cultura Médica: Guanabara Koogan, 2008. cap. 7, p. 142-146.

VAKKUR, G. J.; BISHOP, P. O. The schematic eye in the cat. **Vision Research**, [s. l.], v. 3, n. 7–8, p. 357–381, 1963.

VENKATESWARAN, N.; GALOR, A.; WANG, J.; KARP, C. L. Optical coherence tomography for ocular surface and corneal diseases: a review. **Eye and Vision**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 13, 2018.

VERNEUIL, M.; MARSOT, M.; RUCHON, C. Anterior segment parameters measured in young healthy cats using a rotating Scheimpflug camera. **Veterinary Ophthalmology**, [s. l.], v. 22, n. 3, p. 381–384, 2019.

WEST, S. Epidemiology of Cataract: Accomplishments over 25 years and Future Directions. **Ophthalmic Epidemiology**, [s. l.], v. 14, n. 4, p. 173–178, 2007.

WHITE, B. R.; PIERCE, M. C.; NASSIF, N.; CENSE, B.; PARK, B. H.; TEARNEY, G. J.; BOUMA, B. E.; CHEN, T. C.; DE BOER, J. F. In vivo dynamic human retinal blood flow imaging using ultra-high-speed spectral domain optical Doppler tomography. **Optics Express**, [s. l.], v. 11, n. 25, p. 3490, 2003.

XIA, Q.; ZHANG, D.; ZHUANG, Y.; DAI, Y.; JIA, H.; DU, Q.; WEN, T.; JIANG, Y. Animal Model Contributions to Primary Congenital Glaucoma. **Journal of Ophthalmology**, [s. l.], v. 2022, p. 1–16, 2022.

YOUNG, G.; SCHNIDER, C.; HUNT, C.; EFRON, S. Corneal Topography and Soft Contact Lens Fit. **Optometry and Vision Science**, [s. l.], v. 87, n. 5, p. 358–366, 2010.

ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis**. [s.l.] : Prentice Hall, 2010.

ZHENG, F.; DENG, X.; ZHANG, Q.; HE, J.; YE, P.; LIU, S.; LI, P.; ZHOU, J.; FANG, X. Advances in swept-source optical coherence tomography and optical coherence tomography angiography. **Advances in Ophthalmology Practice and Research**, [s. l.], v. 3, n. 2, p. 67–79, 2023.

CAPÍTULO 2

ARTIGO CIENTÍFICO

Análise da ceratometria e poder toral da córnea de gatos utilizando OCT-swept source[2]

MICHELINE, L.[1]; ARCE, C.G.[2] CHICATA, L. G.[3]; PADOVANI, C. R.[4]; BRANDÃO, C. V. S.[1*]

[1]Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal, FMVZ, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Botucatu, São Paulo, Brasil

[2]Clínica de Olhos de Sousas, Campinas, SP, Brasil.

[3] Medicina, Universidad Científica del Sur, UCSUR, Peru.

[4]Departamento de Bioestatística, IB, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Botucatu, São Paulo, Brasil.

* Autor correspondente: Cláudia Valéria Seullner Brandão

Email: valeria.brandao@unesp.br

[2] Manuscrito elaborado de acordo com as *Guide for Authors* da revista Vetreinary Ophthalmology.

[8] Baumworcel N, Soares AMB, Helms G, Rei PRL, Castro MCN. Three hundred and three dogs with cataracts seen in Rio de Janeiro, Brazil. Veterinary Ophthalmology 2009;12:299–301. https://doi.org/10.1111/j.1463-5224.2009.00715.x.

[9] Ramos LDA, Seullner Brandão CV, Guillermo Arce C, Haddad Pinho R, Garbelotti Gonçalves L, Padovani CR. Dual-Scheimpflug-Placido-disc corneal analysis in cats. Veterinary Ophthalmology 2022;25:360–6. https://doi.org/10.1111/vop.12993.

[10] Famose F. Assessment of the use of spectral domain optical coherence tomography (SD-OCT) for evaluation of the healthy and pathological cornea in dogs and cats. Veterinary Ophthalmology 2013;17:12–22. https://doi.org/10.1111/vop.12028.

[11] Lu LW, Rocha-de-Lossada C, Rachwani-Anil R, Flikier S, Flikier D. The role of posterior corneal power in 21st century biometry: A review. Journal Français d'Ophtalmologie 2021;44:1052–8. https://doi.org/10.1016/j.jfo.2020.11.031.

[12] Arce CG. Galilei: Topografia de Plácido e tomografia do segmento anterior com duplo Scheimpflug. Wavefront & Topografia, Tomografia e Biomecânica da Córnea. 7th ed., Cultura Médica; 2013, p. 165–202.

[13] Ang M, Baskaran M, Werkmeister RM, Chua J, Schmidl D, Aranha Dos Santos V, et al. Anterior segment optical coherence tomography. Progress in Retinal and Eye Research 2018;66:132–56. https://doi.org/10.1016/j.preteyeres.2018.04.002.

[14] Han SB, Liu Y-C, Noriega KM, Mehta JS. Applications of Anterior Segment Optical Coherence Tomography in Cornea and Ocular Surface Diseases. Journal of Ophthalmology 2016;2016:1–9. https://doi.org/10.1155/2016/4971572.

[15] Chan PP, Lai G, Chiu V, Chong A, Yu M, Leung CK. Anterior chamber angle imaging with swept-source optical coherence tomography: comparison between CASIAII and ANTERION. Sci Rep 2020;10:18771. https://doi.org/10.1038/s41598-020-74813-3.

[16] Potsaid B, Baumann B, Huang D, Barry S, Cable AE, Schuman JS, et al. Ultrahigh speed 1050nm swept source / Fourier domain OCT retinal and anterior segment imaging at 100,000 to 400,000 axial scans per second. Opt Express 2010;18:20029. https://doi.org/10.1364/OE.18.020029.

[17] Feng Y, Reinstein DZ, Nitter T, Archer TJ, McAlinden C, Chen X, et al. Heidelberg Anterion Swept-Source OCT Corneal Epithelial Thickness Mapping: Repeatability and Agreement With Optovue Avanti. J Refract Surg 2022;38:356–63. https://doi.org/10.3928/1081597X-20220414-01.

[18] Verneuil M, Marsot M, Ruchon C. Anterior segment parameters measured in young healthy cats using a rotating Scheimpflug camera. Veterinary Ophthalmology 2019;22:381–4. https://doi.org/10.1111/vop.12650.

[19] Cleymaet AM, Hess AM, Freeman KS. Comparison between Pentacam-HR and optical coherence tomographycentral corneal thickness measurements in healthy feline eyes. Veterinary Ophthalmology 2016;19:105–14. https://doi.org/10.1111/vop.12397.

[20] Alario AF, Pirie CG. Intra and inter-user reliability of central corneal thickness measurements obtained in healthy feline eyes using a portable spectral-domain optical coherence tomography device. Veterinary Ophthalmology 2013;16:446–50. https://doi.org/10.1111/vop.12029.

[21] Rosolen SG, Rivière MK, Lavillegrand S, Gautier B, Picaud S, LeGargasson J. Use of a combined slit-lamp SD-OCT to obtain anterior and posterior segment images in selected animal species. Veterinary Ophthalmology 2012;15:105–15. https://doi.org/10.1111/j.1463-5224.2012.01037.x.

[22] Zar JH. Biostatistical Analysis. Prentice Hall; 2010.

[23] Johnson RA, Winchern DW. Applied Multivariate Statistical Analysis. 6th ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall; 2007.

[24] Freeman RD. Corneal radius of curvature of the kitten and the cat. Invest Ophthalmol Vis Sci 1980;19:306–8.

[25] Gilger BC, Davidson MG, Howard PB. Keratometry, ultrasonic biometry, and prediction of intraocular lens power in the feline eye. Am J Vet Res 1998;59:131–4.

[26] Ramos LDA, Seullner Brandão CV, Arce CG, Micheline L, Gordon Gandolfi M, Padovani CR. Simulated keratometry and central corneal thickness measured in cats by autokeratometer, ultrasonic pachymeter, and Galilei G6™. Veterinary Ophthalmology 2023;26:128–34. https://doi.org/10.1111/vop.13039.

[27] Ramos LDA, Arce CG, Brandão CVS, Hirota IN, Sessa MD, Pinho RH, et al. Corneal maps and anterior segment tomography of young mixed breed cats. Cienc Rural 2025;55:e20230619. https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20230619.

[28] Navarro R, González L, Hernández JL. Optics of the average normal cornea from general and canonical representations of its surface topography. J Opt Soc Am A 2006;23:219. https://doi.org/10.1364/JOSAA.23.000219.

[29] Al-Somali A, Muhammad Abouollo H, Al-Jindan M, Alothman A, Alhataln H. Corneal asphericity and its related factors. Med Hypothesis Discov Innov Ophthalmol 2023;12:142–9. https://doi.org/10.51329/mehdiophthal1479.

[30] Davis WR, Raasch TW, Mitchell GL, Mutti DO, Zadnik K. Corneal Asphericity and Apical Curvature in Children: A Cross-sectional and Longitudinal Evaluation. Invest Ophthalmol Vis Sci 2005;46:1899. https://doi.org/10.1167/iovs.04-0558.

[31] Tang C, Wu Q, Liu B, Wu G, Fan J, Hu Y, et al. A Multicenter Study of the Distribution Pattern of Posterior-To-Anterior Corneal Curvature Radii Ratio in

Chinese Myopic Patients. Front Med 2021;8:724674. https://doi.org/10.3389/fmed.2021.724674.

[32] Tang M, Chen A, Li Y, Huang D. Corneal power measurement with Fourier-domain optical coherence tomography. Journal of Cataract and Refractive Surgery 2010;36:2115–22. https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2010.07.018.

[33] Montalbán R, Piñero DP, Javaloy J, Alió JL. Scheimpflug photography–based clinical characterization of the correlation of the corneal shape between the anterior and posterior corneal surfaces in the normal human eye. Journal of Cataract and Refractive Surgery 2012;38:1925–33. https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2012.06.050.

[34] Dubbelman M, Sicam VADP, Van Der Heijde GL. The shape of the anterior and posterior surface of the aging human cornea. Vision Research 2006;46:993–1001. https://doi.org/10.1016/j.visres.2005.09.021.

CAPÍTULO 3

ARTIGO CIENTÍFICO

Análise da paquimetria e biometria ocular de gatos utilizando tomografia de coerência óptica swept source[3]

MICHELINE, L.[1]; ARCE, C.G.[2] CHICATA, L. G.[3]; PADOVANI, C. R.[4]; BRANDÃO, C. V. S.[1*]

[1]Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal, FMVZ, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Botucatu, São Paulo, Brasil
[2]Clínica de Olhos de Sousas, Campinas, SP, Brasil.
[3]Medicina, Universidad Científica del Sur, UCSUR, Peru.
[4]Departamento de Bioestatística, IB, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Botucatu, São Paulo, Brasil

* Autor correspondente: Cláudia Valéria Seullner Brandão
Email: valeria.brandao@unesp.br

Resumo

[3] Manuscrito elaborado de acordo com as *Guide for Authors* da revista Vetreinary Ophthalmology.

in healthy feline eyes. Veterinary Ophthalmology 2016;19:105–14. https://doi.org/10.1111/vop.12397.

[2] Chakrabarti SH, Craig JP, Brahma A, Malik TY, McGhee CNJ. Comparison of corneal thickness measurements using ultrasound and Orbscan slit-scanning topography in normal and post-LASIK eyes. Journal of Cataract and Refractive Surgery 2001;27:1823–8. https://doi.org/10.1016/S0886-3350(01)01089-6.

[3] Bui AD, Truong A, Pasricha N, Indaram M. Keratoconus Diagnosis and Treatment: Recent Advances and Future Directions. OPTH 2023;Volume 17:2705–18. https://doi.org/10.2147/OPTH.S392665.

[4] Carrington SD, Woodward EG. Corneal thickness and diameter in the domestic cat. Ophthalmic Physiologic Optic 1986;6:385. https://doi.org/10.1111/j.1475-1313.1986.tb01157.x.

[5] Gilger BC, Wright JC, Whitley RD, McLaughlin SA. Corneal thickness measured by ultrasonic pachymetry in cats. Am J Vet Res 1993;54:228–30.

[6] Chan-Ling T, Efron N, Holden BA. Diurnal variation of corneal thickness in the cat. Invest Ophthalmol Vis Sci 1985;26:102–5.

[7] Brunette I, Rosolen SG, Carrier M, Abderrahman M, Nada O, Germain L, et al. Comparison of the pig and feline models for full thickness corneal transplantation. Veterinary Ophthalmology 2011;14:365–77. https://doi.org/10.1111/j.1463-5224.2011.00886.x.

[8] Ramos LDA, Seullner Brandão CV, Arce CG, Micheline L, Gordon Gandolfi M, Padovani CR. Simulated keratometry and central corneal thickness measured in cats by autokeratometer, ultrasonic pachymeter, and Galilei G6TM. Veterinary Ophthalmology 2023;26:128–34. https://doi.org/10.1111/vop.13039.

[9] Moodie KL, Hashizume N, Houston DL, Hoopes PJ, Demidenko E, Trembly BS, et al. Postnatal development of corneal curvature and thickness in the cat. Veterinary Ophthalmology 2001;4:267–72. https://doi.org/10.1046/j.1463-5216.2001.00198.x.

[10] Aubin ML, Powell CC, Gionfriddo JR, Fails AD. Ultrasound biomicroscopy of the feline anterior segment. Veterinary Ophthalmology 2003;6:15–7. https://doi.org/10.1046/j.1463-5224.2003.00255.x.

[11] Ranzani JJT, Mobricci LAL, Brandão CVS, Chiurciu JLV, Cremonini DN, Rodrigues GN. Espessura corneana mensurada pelo paquímetro ultra-sônico e pelo microscópio especular Topcon SP-2000P em gatos. Arq Bras Med Vet Zootec 2008;60:356–8. https://doi.org/10.1590/S0102-09352008000200013.

[12] Alario AF, Pirie CG. Intra and inter-user reliability of central corneal thickness measurements obtained in healthy feline eyes using a portable spectral-domain optical coherence tomography device. Veterinary Ophthalmology 2013;16:446–50. https://doi.org/10.1111/vop.12029.

[13] Famose F. Assessment of the use of spectral domain optical coherence tomography (SD-OCT) for evaluation of the healthy and pathological cornea in dogs and cats. Veterinary Ophthalmology 2013;17:12–22. https://doi.org/10.1111/vop.12028.

[14] Verneuil M, Marsot M, Ruchon C. Anterior segment parameters measured in young healthy cats using a rotating Scheimpflug camera. Veterinary Ophthalmology 2019;22:381–4. https://doi.org/10.1111/vop.12650.

[15] Ramos LDA, Seullner Brandão CV, Guillermo Arce C, Haddad Pinho R, Garbelotti Gonçalves L, Padovani CR. Dual-Scheimpflug-Placido-disc corneal analysis in cats. Veterinary Ophthalmology 2022;25:360–6. https://doi.org/10.1111/vop.12993.

[16] Anayol MA, Güler E, Yağc R, Şekeroğlu MA, Ylmazoğlu M, Trhş H, et al. Comparison of Central Corneal Thickness, Thinnest Corneal Thickness, Anterior Chamber Depth, and Simulated Keratometry Using Galilei, Pentacam, and Sirius Devices. Cornea 2014;33:582–6. https://doi.org/10.1097/ICO.0000000000000119.

[17] Ursolino M, Luz A, Junior Ambrosio R. Paquimetria Ultra-Sônica. Exames Complementares. Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO). Cirurgia Refrativa, Rio de Janeiro: Cultura Médica: Guanabara Koogan; 2008, p. 142–6.

[18] Alario AF, Pirie CG. Central corneal thickness measurements in normal dogs: a comparison between ultrasound pachymetry and optical coherence tomography. Veterinary Ophthalmology 2014;17:207–11. https://doi.org/10.1111/vop.12074.

[19] Salouti R, Nowroozzadeh MH, Zamani M, Fard AH, Niknam S. Comparison of anterior and posterior elevation map measurements between 2 Scheimpflug imaging systems. Journal of Cataract and Refractive Surgery 2009;35:856–62. https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2009.01.008.

[20] Ishibazawa A, Igarashi S, Hanada K, Nagaoka T, Ishiko S, Ito H, et al. Central Corneal Thickness Measurements With Fourier-Domain Optical Coherence Tomography Versus Ultrasonic Pachymetry and Rotating Scheimpflug Camera. Cornea 2011;30:615–9. https://doi.org/10.1097/ICO.0b013e3181d00800.

[21] Herber R, Lenk J, Pillunat LE, Raiskup F. Comparison of corneal tomography using a novel swept-source optical coherence tomographer and rotating Scheimpflug system in normal and keratoconus eyes: repeatability and agreement analysis. Eye and Vis 2022;9:19. https://doi.org/10.1186/s40662-022-00290-6.

[22] Asam JS, Polzer M, Tafreshi A, Hirnschall N, Findl O. Anterior Segment OCT. In: Bille JF, editor. High Resolution Imaging in Microscopy and Ophthalmology, Cham: Springer International Publishing; 2019, p. 285–99. https://doi.org/10.1007/978-3-030-16638-0_13.

[23] Chan PP, Lai G, Chiu V, Chong A, Yu M, Leung CK. Anterior chamber angle imaging with swept-source optical coherence tomography: comparison between CASIAII and ANTERION. Sci Rep 2020;10:18771. https://doi.org/10.1038/s41598-020-74813-3.

[24] Feng Y, Reinstein DZ, Nitter T, Archer TJ, McAlinden C, Chen X, et al. Heidelberg Anterion Swept-Source OCT Corneal Epithelial Thickness Mapping: Repeatability and Agreement With Optovue Avanti. J Refract Surg 2022;38:356–63. https://doi.org/10.3928/1081597X-20220414-01.

[25] Larraz MS, Blasco-Martinez A. Repeatability of ANTERION in subjects with keratoconus. Acta Ophthalmologica 2024;102:16046. https://doi.org/10.1111/aos.16046.

[26] Zar JH. Biostatistical Analysis. Prentice Hall; 2010.

[27] Johnson RA, Winchern DW. Applied Multivariate Statistical Analysis. 6th ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall; 2007.

[28] Park S-H, Choi S-K, Lee D, Jun E-J, Kim J-H. Corneal Thickness Measurement Using Orbscan, Pentacam, Galilei, and Ultrasound in Normal and Post-Femtosecond Laser In Situ Keratomileusis Eyes. Cornea 2012;31:978–82. https://doi.org/10.1097/ICO.0b013e31823d03fc.

[29] Ramos LDA, Arce CG, Brandão CVS, Hirota IN, Sessa MD, Pinho RH, et al. Corneal maps and anterior segment tomography of young mixed breed cats. Cienc Rural 2025;55:e20230619. https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20230619.

[30] Arce CG. Galilei: Topografia de Plácido e tomografia do segmento anterior com duplo Scheimpflug. Wavefront & Topografia, Tomografia e Biomecânica da Córnea. 7th ed., Cultura Médica; 2013, p. 165–202.

[31] Al-Somali A, Muhammad Abouollo H, Al-Jindan M, Alothman A, Alhataln H. Corneal asphericity and its related factors. Med Hypothesis Discov Innov Ophthalmol 2023;12:142–9. https://doi.org/10.51329/mehdiophthal1479.

[32] Nagy LJ, MacRae S, Yoon G, Wyble M, Wang J, Cox I, et al. Photorefractive keratectomy in the cat eye: Biological and optical outcomes. Journal of Cataract and Refractive Surgery 2007;33:1051–64. https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2007.02.021.

[33] Savage DE, Brooks DR, DeMagistris M, Xu L, MacRae S, Ellis JD, et al. First Demonstration of Ocular Refractive Change Using Blue-IRIS in Live Cats. Invest Ophthalmol Vis Sci 2014;55:4603. https://doi.org/10.1167/iovs.14-14373.

[34] Reinstein DZ, Archer TJ, Gobbe M. Corneal Epithelial Thickness Profile in the Diagnosis of Keratoconus. J Refract Surg 2009;25:604–10. https://doi.org/10.3928/1081597X-20090610-06.

[35] Vakkur GJ, Bishop PO. The schematic eye in the cat. Vision Research 1963;3:357–81. https://doi.org/10.1016/0042-6989(63)90009-9.

[36] Konrade KA, Hoffman AR, Ramey KL, Goldenberg RB, Lehenbauer TW. Refractive states of eyes and associations between ametropia and age, breed, and axial globe length in domestic cats. Ajvr 2012;73:279–84. https://doi.org/10.2460/ajvr.73.2.279.

[37] Baraldi TG, Mamprim MJ, Brandão CVS, Sartor R, Perches CS, Ackermann CL. Biometria ultrassonográfica modo-A e modo-B do globo ocular de gatos domésticos. Veterinária e Zootecnia 2012;18:20–3.

[38] Ruíz-Mesa R, Aguilar-Córcoles S, Montés-Micó R, Tañá-Rivero P. Ocular biometric repeatability using a new high-resolution swept-source optical coherence tomographer. Expert Review of Medical Devices 2020;17:591–7. https://doi.org/10.1080/17434440.2020.1772050.

[39] Ganesh D, Lin SR. Global metrics on ocular biometry: representative averages and standard deviations across ten countries from four continents. Eye 2023;37:511–5. https://doi.org/10.1038/s41433-022-01961-3.

[40] Gilger BC, Davidson MG, Howard PB. Keratometry, ultrasonic biometry, and prediction of intraocular lens power in the feline eye. Am J Vet Res 1998;59:131–4.

[41] Mirshahi A, Shafigh S, Azizzadeh M. Ultrasonographic biometry of the normal eye of the Persian cat. Aust Veterinary J 2014;92:246–9. https://doi.org/10.1111/avj.12189.

[42] Wang Y-H, Zhong J, Xue-Min L. Age-related changes of lens thickness and density in different age phases. Int J Ophthalmol 2022;15:1591–7. https://doi.org/10.18240/ijo.2022.10.05.

CAPÍTULO 4