

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)
autor(a), o texto completo desta tese
será disponibilizado somente a partir
de 21/11/2019.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

***Campus* DE BOTUCATU**

**TESTES OFTALMOLÓGICOS E PODER
DIÓPTRICO DA LENTE INTRAOCULAR EM LOBO
GUARÁ (*Chrysocyon brachyurus* - Illinger, 1815)**

RODRIGO BARROS

BOTUCATU - SP

Novembro / 2018



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

CAMPUS DE BOTUCATU

**TESTES OFTALMOLÓGICOS E PODER DIÓPTRICO
DA LENTE INTRAOCULAR EM LOBO GUARÁ
(*Chrysocyon brachyurus* - Illinger, 1815)**

RODRIGO BARROS

Tese apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Campus de Botucatu, área de concentração: biotecnologia animal para obtenção do título de doutor.

Orientadora: Profa. Assoc. Cláudia Valéria Seullner Brandão

BOTUCATU - SP

Novembro / 2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Barros, Rodrigo.

Testes oftalmológicos e poder dióptrico da lente intraocular em lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus* - Illinger, 1815) / Rodrigo Barros. - Botucatu, 2018

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Orientador: Cláudia Valéria Seullner Brandão

Capes: 50501003

1. Biometria. 2. Catarata. 3. Lentes intra-oculares. 4. Lobo-Guará. 5. Oftalmologia veterinária.

Palavras-chave: Biometria; Catarata; Lente Intraocular; Lobo-guará; Parâmetros Oftalmológicos.

Nome do Autor: Rodrigo Barros

Título: TESTES OFTALMOLÓGICOS E PODER DIÓPTRICO DA LENTE
INTRAOCULAR EM LOBO GUARÁ (*Chrysocyon brachyurus* - Illinger, 1815)

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Assoc. Cláudia Valéria Seullner Brandão
Presidente e Orientadora
Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária
FMVZ – UNESP - BOTUCATU

Prof. Ass. Dr. Antônio Carlos Lottelli Rodrigues
Membro
Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e
Pescoço
FMB – UNESP – BOTUCATU

Profa. Titular Dra. Sheila Canevese Rahal
Membro
Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária
FMVZ – UNESP – BOTUCATU

Dra. Luciane dos Reis Mesquita
Membro
Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária
FMVZ – UNESP – BOTUCATU

Dra. Natalie Bertelis Merlini
Membro
Departamento de Medicina Veterinária – DMV
Universidade Estadual de Maringá - Umuarama

Data da Defesa: 21 de novembro de 2018.

LISTA DE ABREVIACOES

LIO – Lente intraocular

IUCN- The International Union for Conservation of Nature

Kg- Kilogramas

TLS- Teste Lacrimal de Schirmer

US-A- Ultrassonografia modo A

mm- Milímetros

min- Minutos

mmHg- Milímetros de mercúrio

D- Dioptrias

ACD- Profundidade de câmara anterior

K1- Menor meridiano da córnea

K2- Maior meridiano da córnea

K- Média entre k1 e k2

PIO- Pressão intraocular

ELP- Posio efetiva da lente

Sumário

1.	INTRODUÇÃO e JUSTIFICATIVA.....	6
2.	REVISÃO DE LITERATURA.....	8
2.1	Lobo Guará.....	8
2.2	Exame Oftalmológico.....	9
2.2.1	Teste Lacrimal de Schirmer 1.....	9
2.2.2	Estesiometria.....	9
2.2.3	Ceratometria.....	10
2.2.4	Tonometria.....	11
2.2.5	Paquimetria.....	11
2.2.6	Ultrassonografia.....	11
2.3	Catarata.....	12
2.4	Cálculo do Poder Dióptrico da Lente Intraocular.....	13
3.	REFERÊNCIAS.....	15
4.	Trabalho a ser enviado para a revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.....	22

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo descrever valores oftalmológicos, determinar o poder dióptrico da lente intraocular (LIO), além de comparar os olhos considerando a lateralidade e sexo nesta espécie e avaliar a hipótese que os valores são similares com o cão. O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) encontra-se na lista vermelha de espécies em extinção do *The International Union for Conservation of Nature* (IUCN), de animais em quase ameaça. As principais causas são a caça indiscriminada e atropelamentos. A espécie possui hábitos noturnos e crepusculares, o que torna a visão um dos seus sentidos mais importantes. Diante disso, a pesquisa avaliou 13 lobos guarás (26 olhos), hípidos, com idade superior a um ano, machos e fêmeas com peso entre 25 e 30kg. Foram realizados os seguintes testes oftalmológicos: teste lacrimal de Schirmer (TLS), estesiometria, tonometria e paquimetria. Adicionalmente, foi realizada a ultrassonografia modo A (US-A), ceratometria e a medida da distância limbo-limbo; e o cálculo da dioptria lenticular. Foram obtidos os seguintes valores médios para os testes oftalmológicos: TLS $19,15 \pm 3,58$ mm/min; estesiometria $0,96 \pm 0,31$ mm; tonometria $13,96 \pm 4,75$ mmHg; paquimetria $528,50 \pm 55,13$ μ m; distância limbo-limbo $18,08 \pm 1,32$ mm; comprimento axial $21,04 \pm 0,55$ mm e profundidade de câmara anterior $4,63 \pm 0,33$ mm; e ceratometria média $37,21 \pm 1,32$ D. Referente às fórmulas: SRK/T $34,04 \pm 1,66$ D; Hoffer Q $36,31 \pm 1,83$ D; Holladay I $35,42 \pm 1,88$ D, Haigis $42,19 \pm 2,29$ D e Holladay II $35,00 \pm 1,65$ D. Foram descritas as variáveis oftalmológicas e poder dióptrico da LIO em lobo guará, e não houve diferença estatística quando considerado lateralidade de bulbo ocular; porém, quando considerado o sexo, obteve-se diferença nas variáveis: pressão intraocular, estesiometria e na fórmula Haigis.

Palavras-chave: Biometria, catarata, lente intraocular, lobo guará, testes oftalmológicos.

ABSTRACT

This study aimed to describe ophthalmologic values, to determine the dioptric power of the intraocular lens (IOL), and to evaluate the results compared to the laterality of the eyes and the sex of maned wolves and evaluate the hypothesis that the values are similar to dogs. The maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) is in the red list of endangered species of the International Union for Conservation of Nature (IUCN), a near-threatened animal. The main causes are indiscriminate hunting and trampling. The species has nocturnal and crepuscular habits, which makes the vision one of its most important senses. In this research were evaluated 13 maned wolves (26 eyes), healthy, captive wolves, aged from 1 to 8 years, four males and nine females with weight between 25 and 30kg. The following ophthalmological tests were performed: Schirmer's lachrymal test (SLT), esthesiometry, tonometry and pachymetry. Additionally, ultrasound mode A, keratometry and measurement of limbo-limbo distance were performed; and the calculation of lenticular diopter. Values of the ophthalmological tests were obtained: SLT $19,15 \pm 3,58$ mm/min; esthesiometry $0,96 \pm 0,31$ mm; tonometry $13,96 \pm 4,75$ mmHg; pachymetry $528,50 \pm 55,13$ µm; limbo-limbo distance $18,08 \pm 1,32$ mm; axial length $21,04 \pm 0,55$ mm and anterior chamber depth $4,63 \pm 0,33$ mm. Cetarometry average $37,21 \pm 1,32$ D. The formulas: SRK/T $34,04 \pm 1,66$ D; Hoffer Q $36,31 \pm 1,83$ D; Holladay I $35,42 \pm 1,88$ D, Haigis $42,19 \pm 2,29$ D and Holladay II $35,00 \pm 1,65$ D. The ophthalmologic variables and dioptric power of IOL in the maned wolf were described, and it was not statistical difference when considered ocular bulb laterality; but when considered sex, a difference was obtained in the variables: intraocular pressure, esthesiometry and Haigis formula.

Keywords: Biometry, cataract, intraocular lens, maned wolf, ophthalmic tests

1. INTRODUÇÃO e JUSTIFICATIVA

O lobo guará é considerado o maior canídeo da América do Sul, possui ampla distribuição geográfica, porém, encontra-se na lista de espécies em quase ameaça de extinção, devido a inúmeras causas ambientais (BERNARDES *et al.*, 1990). São animais que não vivem em matilhas, são monogâmicos e podem ser encontrados com outros semelhantes apenas em épocas reprodutivas. Vivem na mesma área por toda vida, sendo esta ocupada por outro indivíduo quando seu habitante morre (FLETCHALL *et al.*, 1995).

A principal causa de vitimização desta espécie é a destruição do seu *habitat* devido ao desmatamento, e assim, conseqüentemente, são vítimas frequentes de atropelamento. Além de supostamente, causarem prejuízos aos pecuaristas e outros criadores de animais domésticos, acabam sendo caçados e abatidos (CARVALHO, 1976; DIETZ, 1984). Vale ressaltar que, possuem hábitos noturnos e crepusculares, desta forma a visão é considerada um dos sentidos mais importantes para a sua sobrevivência (WIELOCH *et al.*, 1997).

A maior causa de cegueira nos animais é a catarata (DIETRICH, 2007; PIGATTO *et al.*, 2007; SAFATLE, 2010), e é definido como qualquer opacidade focal ou difusa das fibras e/ou da cápsula da lente (SLATTER, 2005; OFRI, 2013). A cirurgia para remoção da catarata é considerada o único tratamento definitivo, sendo a técnica por facoemulsificação a mais adequada e com melhores resultados (GELATT e WILKIE, 2011; LIU, 2013; DAVIDSON e NELMS, 2013). A remoção da catarata sem o implante da lente intraocular (LIO) torna o paciente afático, o qual passa a contar apenas com o poder refrativo da córnea. Dessa forma, a imagem será formada atrás da retina, caracterizando a hipermetropia (GAIDDON *et al.*, 1991; LIU *et al.*, 2013).

Para a técnica de implante da LIO é necessário calcular o poder dióptrico da lente do paciente, uma vez que há variação tanto entre espécie como entre as raças e os indivíduos. Por meio da biometria ocular, esse valor dióptrico pode ser obtido (KOPALA, 2008; MARTINS *et al.*, 2010; PAVAN *et al.*, 2014). Para realização do cálculo, é necessário mensurar, ao menos, o comprimento

axial do bulbo ocular e a curvatura corneal; porém, fórmulas mais elaboradas requerem também, profundidade de câmara anterior (ACD), distâncias limbo-limbo, entre outros (PEIXOTO, 2005; DE AZEVEDO e RANZANI, 2007). O exame ultrassonográfico pode ser utilizado para a mensuração do bulbo e a ceratometria para a mensuração da curvatura corneal (SOARES *et al.*, 2004; PIGATTO *et al.*, 2007; LIMA *et al.*, 2010).

O cálculo da LIO é realizado por intermédio de fórmulas complexas, sendo que na medicina humana, são bastante utilizadas e atualmente, as fórmulas de terceira geração, como SRK/T, Hoffer Q e Holladay I e as de nova geração, como a Haigis e Holladay II (LACAVA *et al.*, 2007). Na literatura, há inúmeros estudos sobre cálculo do poder dióptrico da LIO requerida para se atingir a emetropia no cão (GAIDDON *et al.*, 1996; SAMPAIO *et al.*, 2002), assim como em coelhos (VALINHOS *et al.*, 2012), macacos prego (ESTANISLAU, 2014), miniporcos (BARROS *et al.*, 2016) e ovinos (BRANDÃO *et al.*, 2004), entre outros.

Dados escassos de pesquisas incitaram estudar variáveis importantes em exames oftalmológicos para o lobo guará. Apenas um estudo nesta espécie com avaliação de produção de lágrima e medida da pressão intraocular (HONSHO *et al.*, 2016) foi observado na literatura consultada. Considerando a importância de diagnosticar enfermidades oculares nesta espécie, faz-se necessário a descrição de valores de referências dos exames oftalmológicos, assim como estimativas do poder dióptrico da LIO a ser implantada, caso seja necessário a facectomia; Sendo o objetivo deste estudo e a hipótese é de que há similaridade dos valores oftalmológicos entre os olhos esquerdos e direitos, bem como entre os machos e as fêmeas de lobo-guará, e também aos descritos para os cães na literatura, levando em consideração as características filogenéticas.

REFERÊNCIAS

ALARIO, A.F.; PIRIE, C.G. Central corneal thickness measurements in normal dogs: a comparison between ultrasound pachymetry and optical coherence tomography. *Veterinary Ophthalmology*, v.17, n.207-211, 2014.

BARNETT, K. *Diagnostic atlas of veterinary ophthalmology*. Tottenham: Elsevier, 2006, 216p.

BARROS, R.; RODRIGUES, A.C.L.; GUBERMAN, U.C. et al. Mensurações do bulbo ocular e cálculo do poder dióptrico da lente intraocular em miniporcosp. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.68, n.1, p.141-146, 2016.

BRANDÃO, C.V.S.; CHIURCIU, J.L.V.; RANZANI, J.T.T.; MAMPRIM, M.J. Comparação entre ultrassonografia modo a, modo b e medidas diretas em olhos de ovinos. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v.41, p.68-69, 2004.

DAVIDSON, M.G.; NELMS, S.R. Diseases of the lens and cataract formation. In: GELATT, K.N. (Ed). *Veterinary Ophthalmology*. 5.ed. Florida: Blackwell Publishing, 2013. p.1199-1233, 2013.

DE AZEVEDO, A.B.; RANZANI, J. J. T.; Mensurações do segmento anterior do bulbo do olho, visando a estabelecer o tamanho ideal de lentes intra-oculares a serem implantadas em cães. *Veterinária Notícias*, v.12, n.1, 2007.

DeCESARE, N.J.; WILSON, S.M.; BRADLEY, E.H. et al. Wolf-livestock conflict and the effects of wolf management. *Journal of Wildlife Management*, v.82, n.4, p.711-722, 2018.

DIETRICH, U.M. Ophthalmic examination and diagnostics. In: GELATT, K.N. (Ed). *Veterinary Ophthalmology*. 4.ed. Florida: Blackwell Publishing, p.507-519, 2007

DRAPER, N.R.; SMITH, H. *Applied regression analysis 3 ed.*, 1998.

EOM, Y.; KANG, S-Y.; SONG, J.S. et al. Comparison of hoffer q and haigis formulae for intraocular lens power calculation according to the anterior chamber depth in short eyes. *American Journal of Ophthalmology*, v.57, n.4, p.818-824, 2013.

ESTANISLAUS, C.A. 2014. Biometria ocular na espécie *Cebus apella*. 69f. Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2014.

FEATHERSTONE, H.J.; HEINRICH, C.L. Ophthalmic examination and diagnostics. In: GELATT, K.N. (Ed). *Veterinary Ophthalmology*. 5.ed. Florida: Blackwell Publishing, p.533-613, 2013.

FLETCHALL, N.B.; RODDEN, M.; TAYLOR, S. Husbandry manual for the maned wolf *Chrysocyon brachyurus*. Grand Rapides, *John Ball Zoological Society Wildlife Conservation Fund*, 1995. 79p.

GAIDDON, J.; ROSOLEN, S.G.; COOK, C.S.; PEIFFER JUNIOR, R. Use of biometry e keratometry for determining optimal power for intraocular lens implant in dogs. *American Journal of Veterinary Research*, v.52, n.5, p.781-783, 1991.

GAIDDON, J.; BOUHANA, N.; LALLEMENT, P.E. Refraction by retinoscopy of normal, aphakic, and pseudophakic canine eyes: advantage of a 41-diopter intraocular lens. *Veterinary and Comparative Ophthalmology*, v.6, n.2, p.121-124, 1996.

GELATT, K.N.; MACKAY, E.O. Distribution of intraocular pressure in dogs. *Veterinary Ophthalmology*, v.1, n.2-3, p.109-114, 1998.

GELATT, K.N.; WILKIE, D.A.. Surgical procedures of the lens and cataract. In: GELATT K.N. & GELATT J.P. *Veterinary Ophthalmic Surgery*. Oxford: Saunders Elsevier, p.305-352, 2011.

GOMES, H.R.; CHAVES, N.S.T.; EURIDES, D. et al. Paquimetria ultra-sônica de córneas de caninos e suínos. *Ciência Animal Brasileira*, v.7, n.2, p.193-199, 2006.

HINTON, J.W.; WHITE, G.C.; RABON, D.R.; CHAMBERLAIN, M.J. Survival and population size estimates of the red wolf. *The Journal of Wildlife Management*, v.81, n.3, p.417-428, 2016.

HONSHO, C.S.; JORGE, A.T.; OLIVEIRA, L.T. et al. Intraocular pressure and schirmer tear test values in maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.36, n.9, p.919-923, 2016.

HUSSEIN, A.C.B. Biometria do bulbo ocular e poder dióptrico da lente em cachorro do mato (*Cerdocyon thous* – Linnaeus 1766). 2017. Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2017.

JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. Principal components. *Applied Multivariate Statistical Analysis*, v.6, p.430-481, 1998.

KERN, T.J.; COLITZ, C.M.H. Exotic animal ophthalmology. In: GELATT, K.N. *Veterinary Ophthalmology*. 5ed. Wiley-Blackwell, p.1750-1819, 2013.

KNOLLINGER, A.M.; CROIX, N.C.; BARRET, P.M.; MILLER, P.E. Evaluation of a rebound tonometer for measuring intraocular pressure in dogs and horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.227. n.2, p.244-248, 2005.

KOBASHIGAWA, K.K.. Parâmetros oftálmicos em cães adultos da raça Shih Tzu. 2014. 33 p. Dissertação de mestrado - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, 2014.

KOPALA, R.L. Unilateral phacoemulsification and intraocular lens implantation in a dachshund. *The Canadian Veterinary Journal*. v.9, p.1031-1036, 2008.

LACAVALA, A. C.; CABALLERO, J. C.; CENTURION, V.A. Previsibilidade da biométrica nas lentes intra-oculares multifocais. *Revista Brasileira de Oftalmologia*, v.66, n.4, p.248-252, 2007.

LIU, Y.C.; WONG, T.T.; MEHTA, J.S. Intraocular lens as a drug delivery reservoir. *Current Opinion on Ophthalmology*, v.24, n.1, p.54-59, 2013.

MARTINS B.C.; LIMA, F.S.; LAUS, J.L. Ecobiometria simultânea em modos a e b de olhos acometidos por catarata senil em cães. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. v.62, n.1, p.42-46, 2010.

MONTEIRO, E.L.; ALLERMANN, N. Biometria óptica. *Arquivo Brasileiro de Oftalmologia*, v.64, p.367-370, 2001.

NARVAÉZ, J.; ZIMMERMAN, G.; STULTING, R.D.; CHANG, D.H. Accuracy of intraocular lens power prediction using the Hoffer Q, Holladay 1, Holladay 2, and SRK/T formulas. *Journal of Cataract Refractive Surgery*, v.32, p.2050-2053, 2006.

OFRI, R.; HOROWITZ, I.H.; RAZ, D. *et al.* Intraocular pressure and tear production in five herbivorous wildlife species. *Vet. Rec*, v.151, n.9, p.265-268, 2002.

OFRI, R. Lens. In: MAGGS, D.J. *et al.* *Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology*. 5ed. Missouri: Elsevier, p.272 – 290, 2013.

OLIVEIRA, F.; MUCCIOLI, C.; LOPES, Y.C. *et al.* Biometrias óptica e ultrassônica: comparação dos métodos usados para o cálculo da lente intra-ocular acomodativa. *Arquivo Brasileiro de Oftalmologia*, v.67, p.887-891, 2004.

PAVAN, P.T.; RANZANI, J.J.T.; ALMEIDA, M.F. *et al.* Avaliação ultrassonográfica do bulbo ocular em cães submetidos a facoemulsificação com ou sem implante de lente intraocular. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.66, p.121-128, 2014.

PEIXOTO, T. P. Análise da fórmula SRK/T no cálculo de lente intra-ocular em cães portadores de catarata. 2005. 54f. Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2005.

PIGATTO, J.A.T.; PEREIRA, F.Q.; ALMEIDA, A.C.R.V.; MENEZES, C.L.M. Avanços e benefícios da facoemulsificação. *Acta Scientiae Veterinariae*. v.35, p.248-249, 2007.

SAMPAIO, G.R.; RANZANI, J.J.T.; SCHELLINI, S.A. Sexo, peso e conformação anatômica do olho sobre cálculo de poder dióptrico de lentes intraoculares no cão. *Ciência Rural*. v.32, n.2, p.263-268, 2002.

SLATTER, D. *Fundamentals of veterinary ophthalmology* 3.ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 2005. 630p.

SOARES, A.M.B.; LAUS, J.L.; PROVENZANO, J. et al. Ceratometria em cães da raça fila brasileiro. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v.11, n.1-2, p.74-79, 2004.

VALINHOS, M.A.R.; RANZANI, J.J.T.; RODRIGUES, A.C.L.; BRANDÃO, C.V.S. Mensurações do bulbo ocular e cálculo do poder dióptrico de lentes intraoculares em coelhos. *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.64, n.1, p.58-62, 2012.

WIELOCH, D.R.; VEADO, B.V.; FURTADO, D.B. Cadernos da fundação zoológica i - animais do zoológico, Belo Horizonte: *Fundação ZooBotânica de Belo Horizonte, Serviço de educação ambiental*, p.235, 1997.

ZAR, J.H. *Biostatistical analysis* 4.ed. New Jersey: Prentice Hall, 1999.