

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

**BIOMETRIA DO BULBO OCULAR E
PODER DIÓPTRICO DA LENTE EM
CACHORRO DO MATO (*Cerdocyon thous* –
Linnaeus 1766)**

Anna Clara Barros Hussein

Orientadora: Prof. Dra. Cláudia Valéria Seullner Brandão

BOTUCATU

Maio/2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

**BIOMETRIA DO BULBO OCULAR E
PODER DIÓPTRICO DA LENTE EM
CACHORRO DO MATO (*Cerdocyon thous* –
Linnaeus 1766)**

Anna Clara Barros Hussein

Dissertação apresentada junto
ao Programa de Pós Graduação
em Animais Selvagens para
obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Adj. Cláudia Valéria
Seullner Brandão

BOTUCATU -SP

Maior/2017

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

Hussein, Anna Clara Barros.

Biometria do bulbo ocular e poder dióptrico da lente em cachorro do mato (*Cerdocyon thous* - Linnaeus 1766) / Anna Clara Barros Hussein. - Botucatu, 2017

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

Orientador: Cláudia Valéria Seullner Brandão
Capes: 50501003

1. Lentes intra-oculares. 2. Canídeo. 3. Catarata. 4. Córnea - Medição. 5. Oftalmologia veterinária.

Palavras-chave: LIO; canídeo selvagem; catarata; ceratometria; dioptria.

ANNA CLARA BARROS HUSSEIN

**BIOMETRIA DO BULBO OCULAR E PODER DIÓPTRICO DALENTE
EM CACHORRO DO MATO (*Cerdocyon thous* – Linnaeus 1766)**

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a. Adj. Dr^a. Cláudia Valéria Seullner Brandão

Membro e Orientadora

Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária

FMVZ/UNESP – Botucatu - SP.

Prof. Ass. Dr. José Joaquim Tilton Ranzani

Presidente

Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária

FMVZ/UNESP – Botucatu - SP.

Prof. Ass. Dr. Antônio Carlos Rodrigues

Membro

Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e

Pescoço.

FMB/UNESP – Botucatu - SP.

Data de defesa: 24 de maio de 2017.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por colocar pessoas incríveis no meu caminho, tornando minha jornada cada dia mais prazerosa. A presença de cada um faz com que minhas dificuldades sejam vencidas com mais facilidade.

Agradeço aos meus pais Maricell e Marçal, pelo amor incondicional que sentem por mim, a todo carinho, confiança e colo oferecidos, apesar de toda essa distância. Obrigada também por acreditarem na minha capacidade e na profissão que eu escolhi desde pequenina. Agradeço também a minha irmã Denise, por mesmo distante estar comigo e sempre torcer por mim e pelo meu sucesso. Não poderia deixar de agradecer a matriarca da família: minha vozinha, Dona Erundina, obrigada vovó por acreditar em mim e, apesar da senhora não admitir que eu sou a preferida, sempre saberei que sou.

Agradeço aos meus animais: Nuno, Zig, Totó, Íris e Diamante, foi por meio do que eu sinto por vocês que eu pude entender o que é um amor puro. Só quem possui um animal é capaz de entender tal cumplicidade.

Agradeço à minha orientadora, Professora Cláudia Valéria por ter me dado a oportunidade do mestrado e assim, fazer parte da família oftalmo. Ao professor Quim, agradeço por todos os conselhos e carinho. Espero ter superado a expectativa que os dois depositaram em mim.

Agradeço à família oftalmo por me acolher e passar a mim as experiências de cada um. Mica e Ina, obrigada por toda paciência comigo e por terem me guiado até aqui. Guigo, você foi um grande presente que a oftalmo me deu, obrigada por me ajudar sempre e principalmente por me impulsionar a conquistar meus objetivos profissionais, você facilitou meu caminho. Natalie, agradeço por toda a ajuda, desde os momentos pessoais às complicações do projeto. Lelessinha, agradeço por confiar em mim no serviço da oftalmologia e por trazer tanta alegria e entusiasmo aos nossos dias.

Um agradecimento especial às minhas roommates: Mica e Lele. Nesses quase dois anos, eu dividi com vocês minhas alegrias, tristezas e decepções, aprendi a ouvir nas discussões e aceitar meus erros. Compartilhamos muitas risadas, sustos, pipoca e brigadeiro, idas a cachoeira, churrascos, projetos de

madrugada, ajudas nas dissertações, discussões e reuniões. Foram dois anos incríveis, onde ganhei irmãs.

Não poderia deixar de agradecer aos amigos que fiz em Botucatu, em especial à república Animal House e todos os seus agregados. Lembro-me quando cheguei aqui sozinha e com muito medo, vocês me acolheram e nossa relação foi de pura sintonia. Levarei vocês comigo por onde eu for. Obrigada por serem do jeitinho que são, cada um da sua forma e todos se completando.

Agradeço aos meus amigos do circo, que me ajudaram a encontrar a verdadeira essência da vida, como ser uma pessoa mais alegre e completa.

Agradeço ao meu amigo Fábio Possebon – CID, pela análise estatística em tempo recorde e por sempre se preocupar comigo.

Um agradecimento especial aos meus amigos Gão, Gui, Neto e Ju, vocês são mais que amigos, formamos uma família. Espero que a vida sempre cruze nossos caminhos.

Agradeço imensamente ao Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens – CEMPAS FMVZ/UNESP e todos os residentes pela ajuda nas coletas.

“Um sonho sonhado sozinho é um sonho. Um sonho sonhado junto é realidade. Yoko Ono”

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Valores biométricos do bulbo do olho, em milímetros, obtidos por meio de ultrassonografia modo A em cachorro do mato	35
TABELA 2. Curvatura corneal em K1, K2 e K em machos e fêmeas de cachorro do mato.....	36
TABELA 3. Poder dióptrico médio da lente intraocular, em dioptrias, segundo as diferentes fórmulas em cachorro do mato	37
TABELA 4. Estudo de regressão linear da fórmula Holladay II em relação às diferentes fórmulas avaliadas em cachorro do mato	38

LISTA DE ABREVIACES

LIO – Lente intraocular

mm – Milímetros

OCP – Opacidade de Cápsula Posterior

US – Ultrassom

OD – Olho direito

OE – Olho esquerdo

TLS – Teste Lacrimal de Schirmer

mm/min – Milímetro por minuto

PIO – Pressão intraocular

mmHg – Milímetro de mercúrio

C. axial – Comprimento axial

C. anterior – Câmara anterior

C. vítrea – Câmara vítrea

STND – Standard

HOLLAD. I – Holladay I

HOLLAD. II – Holladay II

LI – Limite inferior

LS – Limite superior

SUMÁRIO

Capítulo 1	10
1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DA LITERATURA	16
2.1 Anatomia ocular	16
2.1.1 Bulbo do olho	16
2.1.2 Lente	16
2.2 Catarata	17
2.3 Cirurgia da Catarata	18
2.4 Opacidade de Cápsula Posterior e Lente Intraocular artificial	19
2.5 Fórmulas para o cálculo da Lente Intraocular	20
2.6 Cachorro do mato	20
3 OBJETIVO	22
3.1 Objetivos específicos	22
4 REFERÊNCIAS	23
BIOMETRIA DO BULBO OCULAR E PODER DIÓPTRICO DALENTE EM CACHORRO DO MATO (<i>Cerdocyon thous</i> – Linnaeus 1766)	30

Capítulo 1

RESUMO

Este estudo objetivou determinar o poder dióptrico da lente intraocular (LIO) em cachorro do mato - *Cerdocyon thous* e descrever valores de referência para exames oftalmológicos, além de comparar as mensurações oculares quanto ao descrito nos cães domésticos, bem como considerando o sexo, lateralidade do olho e as diferentes fórmulas analisadas para o cálculo do poder dióptrico. Para isso, foram utilizados 11 cachorros do mato (22 olhos), hípidos, com idade superior a um ano, (seis) machos e (cinco) fêmeas, com peso médio de cinco kg. As variáveis oftalmológicas realizadas foram o teste lacrimal de Schirmer tipo I (TLS I) e tonometria (PIO). O valor dióptrico da LIO foi obtido utilizando-se as fórmulas Holladay II, Holladay I, Hoffer Q, SRK/T e Haigis. Com relação ao TLS e PIO, verificaram-se valores médios de $20,31 \pm 5,31$ mm e $17,68 \pm 2,97$ mmHg, respectivamente. Os valores dióptricos da LIO observados variaram entre $48,36 \pm 2,67$ e $60 \pm 3,4$ D. Para curvatura corneal, foi encontrado o valor médio de $7,03 \pm 0,38$ mm. Na comparação entre lateralidade do olho e gênero, não foram observadas diferenças nas variáveis oftalmológicas, comprimento axial, fórmulas e poder dióptrico da LIO. Conclui-se que as variáveis oftalmológicas avaliadas se assemelham aos valores descritos para cães domésticos, apesar das menores dimensões da espécie. O bulbo do cachorro do mato é extremamente curto e o valor do poder dióptrico é superior ao descrito para cães domésticos.

Palavras chave: catarata, LIO, canídeo selvagem, ceratometria, dioptria

ABSTRACT

This study aimed to determine the dioptric power of the intraocular lens (IOL) in dogs of *Cerdocyon thous* and to describe reference values for ophthalmologic examinations, as well as to compare the ocular measurements as described in domestic dogs, as well as considering the gender, laterality of the dog. And the different formulas analyzed for the calculation of the dioptric power. For this, eleven puppies of the bush (22 eyes), healthy, older than one year, (six) males and (five) females, with an average weight of five kg were used. The ophthalmologic variables were the Schirmer type I tear test (TLS I) and tonometry (IOP). The dioptric value of IOL was obtained using the formulas Holladay II, Holladay I, Hoffer Q, SRK / T and Haigis. Regarding TLS and IOP, mean values were 20.31 ± 5.31 mm and 17.68 ± 2.97 mmHg, respectively. Dioptric values of IOL observed ranged from 48.36 ± 2.67 to 60 ± 3.4 D. For corneal curvature, the mean value of 7.03 ± 0.38 mm was found. In the comparison between laterality of the eye and gender, no differences were observed in ophthalmologic variables, axial length, formulas and IOP dioptric power. It is concluded that the ophthalmological variables evaluated resemble the values described for domestic dogs, despite the smaller size of the species. The bulb of the bush dog is extremely short and the value of the dioptric power is superior to that described for domestic dogs.

Keywords: Cataract, IOL, wild canine, keratometry, diopter

1 INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

O cachorro do mato (*Cerdocyon thous*), considerada a espécie mais abundante dentre os mamíferos terrestres de médio e grande porte no centro do Brasil (BRITO et al., 2001), foi o primeiro canídeo sul-americano descrito na literatura (BISBAL e OJASTI, 1980).

Apesar de encontrar-se na “lista vermelha de espécies em extinção” na categoria de pouco preocupante (IBAMA, 2015; IUCN, 2015), esta espécie é considerada uma vítima frequente, devido a diversas atividades antrópicas, como a caça indiscriminada (DIETZ, 1984), e atropelamento, devido à degradação dos seus locais de vivência (CARVALHO, 1976).

Possui hábitos noturnos e crepusculares, sendo a visão considerada um sentido fundamental para sua sobrevivência. Desta forma, é fundamental que sejam realizados testes oftalmológicos, possibilitando diagnósticos e tratamentos, a fim de mantê-la (BRADY, 1979; DIETZ, 1984; SUNQUIST ET AL., 1989; FLETCHALL et al., 1995; MACDONALD AND COURTENAY, 1996; WIELOCH et al., 1997).

É de extrema importância estabelecer parâmetros oculares fisiológicos de diferentes espécies de animais selvagens, avaliando: mensuração quantitativa da porção aquosa da lágrima, sensibilidade corneal, curvatura e poder dióptrico da córnea, mensuração da pressão intraocular, espessura corneal, mensuração do bulbo ocular e suas estruturas e diâmetro corneal (LANGE, 2012).

As oftalmopatias que afetam mamíferos exóticos e mamíferos domésticos são similares, porém a literatura consultada é escassa no que tange a espécies exóticas, tornando difícil o diagnóstico e tratamento de enfermidades oculares nesses animais (MONTIANI-FERREIRA, 2014).

Foram encontrados relatos de diagnóstico de catarata em animais de zoológico (DE FABER et al., 2004) e em animais silvestres (KUHN et al.,

2015), bem como relato de cataratas nutricionais em lobo guará por deficiência de arginina (MONTIANI-FERREIRA, 2014).

A catarata é considerada a principal causa de cegueira em cães (PIGATTO et al., 2007; SAFATLE et al., 2010) e caracteriza-se por qualquer opacidade focal ou difusa das fibras e/ou da cápsula da lente (OFRI, 2013). É classificada de acordo com a localização, causa, estágio e tipo, sendo os dois últimos critérios mais importantes (SLATTER, 2005).

O único tratamento definitivo para remoção da catarata é a intervenção cirúrgica (PIGATTO et al., 2007), sendo a técnica por facoemulsificação considerada a mais adequada e com melhores resultados (SAFATLE et al., 2010; GELATT e WILKIE, 2011; LIU et al., 2013).

No entanto, 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 o implante da LIO, é necessário calcular a diopia lenticular do paciente, uma vez que há variação tanto entre espécie como entre indivíduo. Esse valor dióptrico é obtido por meio da biometria ocular (KOPALA, 2008; MARTINS et al. 2010; PAVAN et al. 2014).

Sendo assim, para realização do cálculo, é necessário mensurar o comprimento axial do bulbo ocular, por meio da ultrassonografia modo A e a curvatura corneal, utilizando a ceratometria (PEIXOTO, 2005; DE AZEVEDO et al., 2007; PIGATTO et al., 2007).

Após a mensuração, o cálculo da LIO é realizado por intermédio de fórmulas. As mais utilizadas são denominadas fórmulas de terceira geração, como SRK/T, Hoffer Q e Holladay I e as de nova geração, como a Haigis e Holladay II, sendo todas elas oriundas da medicina humana (LACAVA et al., 2007).

Há estudos do cálculo do poder dióptrico da LIO requerida para se atingir a emetropia no cão – *Canis lupus familiaris* (GAIDDON et al., 1996; SAMPAIO, 2002). Assim como em macaco prego – *Cebus apella* (ESTANISLAU et al., 2014) miniporcos – *Sus scrofa* (BARROS et al., 2016), coelhos – *Oryctolagus cuniculus* (VALINHOS et al., 2012).

Na literatura consultada, não foram encontrados trabalhos descrevendo valores de referência do poder dióptrico da LIO, bem como estudos escassos relacionado à biometria do bulbo ocular do cachorro do mato, estimulando o desenvolvimento deste estudo.

A determinação destas variáveis permitirá a padronização de valores de referência dos exames oftalmológicos, com a finalidade de corroborar o diagnóstico de oftalmopatias e sua correta terapêutica, além de possibilitar uma futura implantação de LIO pós facectomia.

Hipotetiza-se a igualdade de valores oftalmológicos entre lateralidade do bulbo ocular, gênero, bem como dos valores descritos para cães domésticos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Anatomia ocular

2.1.1 Bulbo do olho

O olho é constituído pela túnica fibrosa, que compreende a córnea e esclera; túnica vascular, constituída pela coróide, corpo ciliar e íris (DYCE et al., 1997; JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2004) e túnica nervosa, formada pela retina e disco óptico. Além das túnicas, outra estrutura importante que compõe o olho é a lente (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2004).

2.1.2 Lente

A lente é uma estrutura intraocular totalmente transparente, biconvexa e avascular, formada na fase embrionária. Por ser uma estrutura avascular a nutrição é realizada pelo humor aquoso e humor vítreo. Esta, por sua vez, é composta por aproximadamente 62% de água e 31% de proteína, e uma pequena fração consiste em minerais, carboidratos e lipídeos (HONSHO et al., 2002; PEIXOTO, 2005; SLATTER, 2005; LAUS, 2009; OFRI, 2013).

A lente é envolta por uma cápsula, constituindo a porção anterior e posterior. A cápsula anterior possui maior espessura, quando comparada à posterior, tornando-se ainda mais densa e espessa com o envelhecimento. Ao centro encontra-se polo anterior e polo posterior. A lente é suspensa por estruturas ligadas à cápsula na região equatorial, denominadas fibras zonulares (SLATTER 2005).

A lente possui importantes características que a tornam capaz de refratar e transmitir a luz e focalizar a imagem. A transparência é mantida enquanto houver nutrição adequada. Para que a luz seja transmitida, é necessário que a lente possua alteração do grau de curvatura, possibilitando focar na retina a imagem de objetos situados a diferentes distâncias (SLATTER, 2005; OFRI, 2007; CRIX, 2008).

2.2 Catarata

A catarata caracteriza-se por qualquer opacidade focal ou difusa das fibras e/ou da cápsula da lente (OFRI, 2013). É classificada de acordo com a localização, causa, estágio e tipo, sendo os dois últimos critérios mais importantes (SLATTER, 2005).

É considerada a maior causadora de cegueira em cães (PIGATTO et al., 2007; SAFATLE et al., 2010) e pode ser ocasionada por fatores congênitos ou adquiridos em qualquer idade, sendo que as cataratas genéticas ou hereditárias têm maior incidência (GELATT, 1999; PIGATTO et al., 2007; LAUS, 2009).

O aumento das proteínas hidrossolúveis, agregação de proteínas lenticulares, traumas contusos ou perfurantes, estresse osmótico, doenças intraoculares, mudanças na concentração de oxigênio e alterações iônicas, agentes parenterais, tóxicos, eletrólitos, radiação e nutricionais são fatores relacionados com o desarranjo lenticular (SAFATLE et al., 2010; OFRI, 2013). As fibras lenticulares encolhem com a perda do fluido e permitem a formação de fissuras e vacúolos no interior da lente, onde ocorre coagulação das proteínas e fluido nestas fissuras e vacúolos, gerando opacidades lenticulares (GELATT e WILKIE, 2011).

Na catarata incipiente, observam-se pequenos pontos ou vacúolos de opacidade no córtex ou no núcleo da lente, reflexo tapetal positivo e ausência de comprometimento visual (OFRI, 2013).

Na catarata imatura é possível visualizar áreas com variadas densidades e opacidade mais difusa, ocasionando diminuição de conformidade com a região acometida (GELATT e WILKIE, 2011).

A catarata madura é caracterizada pelo envolvimento completo da lente (RODRIGUES et al., 2010). Apresenta opacidade uniforme, esbranquiçada e densa, bem como ausência de reflexo tapetal, portanto, comprometendo a visão. Nesta fase, pode-se notar a intumescência da lente, onde a mesma aumenta de tamanho, levando à diminuição da câmara anterior, por conseguinte o bloqueio do ângulo iridocorneal, predispondo ao glaucoma

secundário, já que a drenagem do humor aquoso será comprometida (GELATT e WILKIE, 2011).

Na catarata hipermetria, ocorre liquefação das proteínas corticais devido à proteólise, o que acarreta na diminuição do tamanho da lente e extravasamento através da cápsula. Pode ocorrer absorção da opacidade pelas proteínas lenticulares por serem altamente solúveis, possibilitando assim, o retorno visual (TEIXEIRA, 2003; GELATT e WILKIE, 2011).

A perda da visão é uma consequência da catarata, porém condições secundárias como uveíte e glaucoma também podem decorrer-las. O exame oftalmológico, entretanto, auxilia a identificar estas afecções, possibilitando a terapêutica precoce (KEIL, 2001).

Quando a retirada da lente comprometida não é realizada, é possível que o animal apresente uveíte facolítica, devido à passagem de proteínas solúveis pela cápsula da lente (HONSHO et al., 2002), ou uveíte facoclástica, quando há ruptura capsular, liberando proteínas no humor aquoso (GELATT e WILKIE, 2011).

Foram encontrados relatos de animais de zoológico – gorilas (*Gorilla gorilla gorilla*) (DE FABER et al., 2004) e animais silvestres com catarata (KUHN et al., 2015).

2.3 Cirurgia da Catarata

A cirurgia para remoção da catarata é considerado o único tratamento definitivo (PIGATTO et al., 2007). Uma das possíveis técnicas cirúrgicas utilizadas no tratamento da catarata é a extração intracapsular, porém, é indicada apenas em casos de luxação do cristalino, devido a complicações no trans e pós-cirúrgico (LAUS, 2009).

Dentre as técnicas cirúrgicas descritas estão a facectomia extracapsular manual e facectomia por facoemulsificação (PIGATTO et al., 2007), sendo a técnica por facoemulsificação considerada a mais adequada e com melhores resultados (SAFATLE et al., 2010; GELATT e WILKIE, 2011; LIU et al., 2013).

A retirada isolada do conteúdo interno lenticular 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 obter-se o resultado refrativo planejado após o procedimento, contamos com a possibilidade da implantação de uma lente intraocular (LIO) a fim de evitar afacia, melhorando dessa forma, a visão, além de outras vantagens, como retardar/evitar a opacidade de cápsula posterior (OCP) (ORÉFICE, 2006; YANOFF, 2011).

2.4 Opacidade de Cápsula Posterior e Lente Intraocular artificial

A opacidade de cápsula posterior (OCP), também denominada como catarata secundária, é considerada a complicação de maior preocupação após a remoção cirúrgica da catarata (WORMSTONE, 2002; GILGER et al., 2004; RAJ et al., 2009).

Ocorre devido à transformação, proliferação e migração de células epiteliais da lente residual (CELs) sob a cápsula posterior, inicialmente livre de células (WORMSTONE, 2002; RAJ et al., 2009), podendo resultar em perdas total ou parcial da acuidade visual e descentragem de LIO (LAUS, 2009).

Com a finalidade de reduzir os riscos de desenvolvimento de OCP, algumas manobras são instituídas, como a indicação de implante de LIO pós facectomia. Porém é importante salientar que, a biocompatibilidade e formato da LIO, técnica cirúrgica e fatores relacionados ao paciente também podem induzir a ocorrência de OCP (BRAS et al., 2006; AWASTHI et al., 2009; LIU et al., 2013).

Há relato de desenvolvimento de OCP em até 100% dos olhos de cães operados sem a implantação da LIO (BRAS et al., 2006; WILKIE et al., 2007).

Para o implante da LIO, é preciso calcular a dioptria lenticular do paciente, uma vez que há variação tanto entre espécie como entre indivíduo. O valor dióptrico pode ser obtido por meio da biometria ocular (KOPALA, 2008; MARTINS et al. 2010; PAVAN et al. 2014). Para realizar tal cálculo, é

necessário mensurar o comprimento axial do bulbo ocular e a curvatura corneana (PEIXOTO, 2005; DE AZEVEDO et al., 2007), utilizando, respectivamente, a ultrassonografia e a ceratometria para mensuração dos mesmos (PIGATTO et al., 2007).

Em cães, o diâmetro da lente varia entre 13,5 a 17mm de alça a alça (GELATT e WILKIE, 2011) e 40 dioptrias (TEIXEIRA, 2003; YI et al., 2006; OFRI, 2013).

2.5 Fórmulas para cálculo da Lente Intraocular

O cálculo da LIO é realizado por intermédio de fórmulas complexas, sendo que as mais utilizadas são denominadas de fórmulas de terceira geração, como SRK/T, Hoffer Q e Holladay I, ou as de nova geração, como a Haigis e Holladay II (LACAVA et al., 2007).

Estas fórmulas, além de combinarem cálculos analíticos e ajustes empíricos para os diferentes parâmetros, também possuem um fator para espessura da retina (PREUSSNER et al., 2002). As fórmulas foram desenvolvidas e posteriormente tiveram seu uso avaliado para cada erro refracional, onde concluíram que a fórmula SRK/T possui melhores resultados em casos de miopia elevada e a fórmula Hoffer Q em casos de hipermetropia extrema (SHAMMAS, 1984).

Há estudos do cálculo do poder dióptrico da LIO requerida para se atingir a emetropia no cão (GAIDDON et al., 1996; SAMPAIO, 2002), assim como em coelhos – *Oryctolagus cuniculus* (VALINHOS et al., 2012), macaco prego – *Cebus apella* (ESTANISLAU et al., 2014) e miniporcos - *Sus scrofa* (BARROS et al., 2016).

2.6 Cachorro do mato

Pertencente à família *Canidae* e ao gênero *Cerdocyon*, o cachorro do mato faz parte das seis espécies de canídeos selvagens existentes no Brasil. É considerado um canídeo de médio porte, apresentando comprimento corporal entre 57 e 77cm e da cauda entre 22 e 41cm, com variação de peso de 4,5 a

8,5kg. Há grande variação de pelagem entre os indivíduos, porém nota-se frequentemente uma coloração acinzentada no dorso; ombros, patas, face e ponta da cauda apresentam coloração mais escura; e cinza claro em região ventral (BERTA, 1982).

Possui ampla distribuição geográfica, com exceção da Floresta Amazônica; vivem em até quatro habitantes por km², normalmente coabitam e caçam em pares. Apresentam hábitos noturnos e crepusculares, desta forma a visão é considerada um dos sentidos mais importantes para sua sobrevivência (FLETCHALL et al., 1995).

São animais que vivem na mesma área por toda vida, só sendo ocupada por outro indivíduo quando seu habitante morre (FLETCHALL et al., 1995), e devido à ação antrópica, os seus locais de vivência vêm sendo degradados, propiciando a vitimização desta espécie, por possíveis atropelamentos e abates indiscriminados (CARVALHO, 1976; DIETZ, 1984).

Os animais de vida livre, apesar da necessidade de se ter uma melhor avaliação ou acompanhamento oftalmológico das condições clínicas, muito pouco é realizado atualmente, em parte pela dificuldade de um acompanhamento de rotina dos animais e outro pela pouca importância dada a este aspecto da veterinária em animais silvestres.

Em animais de cativeiro, o acompanhamento veterinário em instituições de conservação ocorre de forma mais rotineira, mas ainda assim pouco eficiente em aspectos específicos da clínica veterinária.

Dados escassos de literatura incitaram estabelecer os valores normais de referência fisiológica para esta espécie. Dado a importância de diagnosticar enfermidades oculares em cachorro do mato, faz-se necessário a padronização de valores de referências dos exames oftalmológicos, assim como o cálculo do poder dióptrico da LIO, para uma possível implantação pós facectomia.

3 OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho foi padronizar valores oftalmológicos, mensurar variáveis oculares como, curvatura corneal, dimensão do bulbo ocular e poder dióptrico da lente do cachorro do mato (*Cerdocyon thous*).

3.1 Objetivos específicos

- Descrever a biometria do bulbo ocular do cachorro do mato, utilizando-se a ultrassonografia modo A, incluindo as medidas de câmara anterior, lente, câmara vítrea e diâmetro limbo-a-limbo;
- Estabelecer a curvatura corneal e seu poder refrativo por meio da ceratometria;
- Calcular o poder dióptrico da lente intraocular do cachorro do mato, utilizando diferentes fórmulas disponíveis, bem como comparar seus valores;
- Avaliar diferenças entre os valores biométricos e poder dióptrico da lente intraocular, considerando o sexo e lateralidade do bulbo ocular, além de comparar tais valores com o cão doméstico – *Canis lupus familiaris*

REFERÊNCIAS

AWASTHI, N.; GUO, S.; WAGNER, B.J. Posterior capsular opacification a problem reduced but not yet eradicated. **Archives of Ophthalmology**, v.127, cap.4, p.555-562, 2009.

BARROS, R.; RODRIGUES, A. C. L.; GUBERMAN, U. C.; GANDOLFI, M. G.; MERLINI, U. B.; TEIXEIRA, C. R.; PADOVANI, C. R.; BRANCALION, B. B.; RANZANI, J. J. T.; BRANDÃO, C. V. S. Mensuração do bulbo ocular e cálculo do poder dióptrico da lente intraocular em miniporcos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 1, p. 141-146, 2016.

BERTA, A. *Cerdocyon thous*, Mammalia Species, v. 186, p. 1-4, 1982.

BISBAL, F. J.; OJASTI, J. D. Nicho trófico del zorro *Cerdocyon thous* (Mammalia, Carnivora). **Acta Biologica Venezuelana**, v. 10, p. 469-496, 1980.

BRADY, C. A. Observations on the behavior and ecology of the crab eating fox (*Cerdocyon thous*). In Vertebrate ecology in the northern Neotropics (J. F. Eisenberg, ed.). **Smithsonian Institution Press**, Washington, D.C. p. 161–171, 1979.

BRAS, I.D.; COLITZ, C.M.; SAVILLE, W.J.; GEMENSKY-METZLER, A.J.; WILKIE, D.A. Posterior capsular opacification in diabetic and nondiabetic canine patients following cataract surgery. **Veterinary Ophthalmology**, v.9, n.5, p.317-327, 2006.

BRITO, B.; TROVATI, R. G.; PRADA, M. Levantamento dos mamíferos terrestres de médio e grande porte na área de influência da UHE Luís Eduardo Magalhães, região central do Tocantins. **Humanitas**, n. 3, p. 7-20, 2001.

CARVALHO, C. T. Aspectos faunísticos do cerrado – o lobo guará (Mammalia Canidae). **Instituto Florestal**, São Paulo. p. 16, 1976.

CRIOX, N. L. Cataracts: When to Refer. **Veterinary Ophthalmology**, v. 12, n. 6, p. 46-50, 2008.

DE AVEZEVO, A. B.; RANZANI, J. J. T. Mensurações do segmento anterior do bulbo do olho, visando a estabelecer o tamanho ideal de lentes intraoculares a serem implantadas em cães. **Veterinária Notícias**, v. 12, n. 1, p. 61-67, 2007.

DE FABER, J. T. H. N.; PAMEIJER, J. H.; SCHAFTENAAR, W. Catacact surgery with foldabler intraocular lens implants in captive lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 35, n. 4, p. 520-524, 2004.

DIETZ, J. M. Ecology and Social Organization of the Maned Wolf (*Chrysocyon brachyurus*). **Smithsonian Contribution to Zoology**, v. 392, p. 5-5, 1984.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. Tratado de Anatomia Veterinária. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 663,1997.

ESTANISLAU, C. A.; Biometria ocular na espécie *Cebus apella*. 2014, 69 f. Tese (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2014.

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

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.

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 Veterinary Research**, v. 52, n. 5, p. 781-783, 1991.

GELATT, K. N. Veterinary Ophthalmology. 3 ed. Pennsylvania: Lippincott Williams e Wilkings, 1999.

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.

GILGER, B. C.; WHITLEY, R.D.; McLAUGHLIN, S.A.; WRIGHT, J.C.; BOOSINGER, T.R. Clinicopathologic findings after experimental implantation of syntetic intraocular lenses in Dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v.4, p.616-621, 2004.

HONSHO, D. S.; ORIÁ, A. P.; LAUS, J. L. Uveíte induzida pelo cristalino em cães – prevalência em estudo retrospectivo. **Clínica Veterinária**, Ano VII, n. 39, 2002.

IBAMA. **Lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>> Acesso em: 30 de maio de 2017.

IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species™**. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 30 de maio de 2017.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. *Histologia Básica*. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p. 488.

KOPALA, R. L. Unilateral phacoemulsification and intraocular lens implantation in a dachshund. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 49, p. 1031-1036, 2008.

KUHN, S. E.; HENDRIX, D. V.; JONES, M. P.; WARD, D. A.; BAINE, K. H.; FRANKLIN, S. R. Biometry, keratometry, and calculation of intraocular lens power for the bald eagle (*Haliaeetus leucocephalus*). **Veterinary Ophthalmology**, v. 18, n. s1, p. 106-112, 2015.

KEIL, S.M.; DAVIDSON, H.J. Canine cataracts: A review of diagnostic and treatment procedures. **Veterinary Medicine**, p. 14-39, 2001

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

LANGE, R. R. Anatomia, morfologia e fisiologia ocular de algumas espécies de interesse na medicina de animais selvagens e de laboratório com ênfase em

primatas neotropicais. 2012. 84p. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

LAUS, J. L.; MARTINS, B.C.; RIBEIRO, A. P. Afecções da lente: manejo cirúrgico. In: **Oftalmologia clínica e cirúrgica em cães e em gatos**. São Paulo, (Ed.Roca), p. 133-149, 2009.

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.

MACDONALD, D. W., AND O. COURTENAY. Enduring social relationships in a population of crab-eating fox, *Cerdocyon thous*, in Amazonian Brazil. **Journal of Zoology** (London) 239:329–355, 1996.

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.

MONTIANI-FERREIRA F. Oftalmologia. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. Tratado de Animais Selvagens – Medicina Veterinária 2. São Paulo: Roca, p. 1947-1969, 2014.

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

OFRI, R. Optics and physiology of vision. In GELATT, K.N. **Veterinary Ophthalmology**. Florida: Blackwell Publishing, p. 183-219, 2007.

ORÉFICE, F.; SIQUEIRA, R. C.; DA ROCHA, I. M. L.; Guia para o cirurgião de segmento Anterior: retina e uveíte. Rio de Janeiro: **Cultura Médica**, p. 280, 2006.

PAVAN, P.T.; RANZANI, J. J. T.; ALMEIDA, M. F.; MAMPRIM, M. J.; BRANDÃO, C. V. S. 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, n. 1, p. 121-128, 2014.

PEIXOTO, T. P. Análise da fórmula SRK/T no cálculo de lente intraocular em cães portadores de catarata. 2005. 54 f. Tese (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina, Botucatu, 2005.

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

PREUSSNER, P. R.; WAHL, J.; LAHDO, H.; DICK, B.; FINDL, O. Ray tracing for intraocular lens calculation. **Journal of Cataract & Refract Surgery**, v. 28, p. 1412-9, 2002.

RAJ, S.M.; VASAVADA, A.R.; JOHAR, K.D.; VASAVADA, V.A.; VASAVADA, V.A. Post-Operative Capsular Opacification. **Nepalese Journal of Ophthalmology**, v.1, n.1, p.43-59, 2009.

RODRIGUES, G.N.; RANZANI, J.J.T.; RODRIGUES, A.C.L.; BRANDÃO, C.V.S.; CREMONINI, D.N.; CLARK, R.M.O.; PERRI, S.H.V. Facoemulsificação em cães, com e sem implante de lente intra-ocular em *piggyback*: estudo clínico da inflamação pós-operatória. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n.2, p.103-107, 2010.

SAFATLE, A. Importância do eletrorretinograma de campo total (Full field ERG) em cães da raça Cocker Spaniel Inglês portadores de catarata. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, p. 149-154, 2010.

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.

SHAMMAS, H.J. **Atlas of ophthalmic ultrasonography and biometry**. St. Louis: Mosby, 1984. 321p.

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

SUNQUIST, M. E., F. SUNQUIST, AND D. E. DANEKE. Ecological separation in a Venezuelan llanos carnivore community. In: **Advances in neotropical mammalogy** (K. H. Redford and J. F. Eisenberg, eds.). Sandhill Crane Press, Gainesville, Florida. p. 197-232, 1989.

TEIXEIRA, A. L. Estudo comparativo do estresse oxidativo após facoemulsificação experimental com e sem implante de lentes intraoculares em cães. 2003. Tese (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

VALINHOS, M.A.R. et al . Mensurações do bulbo ocular e cálculo do poder dióptrico de lentes intraoculares em coelhos. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte , v. 64, n. 1, p. 58-62, Feb. 2012 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352012000100009&lng=en&rm=iso>. access on 29 Mar. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352012000100009>.

WILKIE, D.A., COLITZ, C.M.H. Surgery of the canine lens. In: GELATT, K.N. **Veterinary Ophthalmology**. 4ed. Oxford: Blackwell Publishing, p. 1672, 2007.

YANOFF, M.; DUKER, J. S. Oftalmologia. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, p. 1528, 2011.

WIELOCH, D. R.; VEADO, B. V.; FURTADO, D. B. Cadernos da Fundação Zoo-Botânica I - Animais do Zoológico, Belo Horizonte: **Fundação ZooBotânica de Belo Horizonte**, p. 235, 1997.

WORMSTONE, I.M. Posterior capsule opacification: a cell biological perspective. **Experimental Eye Research**, v.74, p.337-347, 2002.

Capítulo 2

BIOMETRIA DO BULBO OCULAR E PODER DIÓPTRICO DA LENTE EM CACHORRO DO MATO (*Cerdocyon thous* – LINNAEUS 1766)

Trabalho a ser enviado para a revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. Normas: <http://www.scielo.br/revistas/abmvz/pinstruc.htm>

Biometria do bulbo ocular e poder dióptrico da lente em cachorro do mato

(Cerdocyon thous – Linnaeus 1766)

(Biometry of the ocular bulb and dioptric power of the lens in a crab-eating fox

(Cerdocyon thous - Linnaeus 1766)

RESUMO

Objetivou-se determinar o poder dióptrico da lente intraocular (LIO), descrever valores de referência para exames oftalmológicos em *Cerdocyon thous* e comparar estes valores em relação ao cão doméstico, quanto ao sexo e lateralidade do olho. Foram utilizados 11 animais (22 olhos), com idade superior a um ano, (seis) machos e (cinco) fêmeas com peso médio de cinco kg. Para as variáveis oftalmológicas foram realizados o teste lacrimal de Schirmer tipo 1 (TLS I) e tonometria (PIO). Para o cálculo do poder dióptrico da LIO, foi realizada a biometria ocular, ceratometria e a medida da distância limbo a limbo. O valor dióptrico da LIO foi obtido utilizando-se as fórmulas Holladay II, Holladay I, Hoffer Q, SRK/T e Haigis. Com relação ao TLS e PIO, verificaram-se valores médios de 20,31 \pm 5,31mm/min e 17,68 \pm 2,97mmHg, respectivamente. Para curvatura corneal, foi encontrado o valor médio de 7,03 \pm 0,38 mm. No que tange o cálculo do poder dióptrico da LIO, os valores observados a partir das diferentes fórmulas utilizadas variaram entre 48,36 \pm 2,67 e 60 \pm 3,4 dioptrias. Conclui-se que as variáveis oftalmológicas avaliadas do cachorro do mato se assemelham aos valores encontrados para cães domésticos. Na comparação entre lateralidade do olho e sexo não foram observadas diferenças nas variáveis oftalmológicas, comprimento axial, fórmulas e poder dióptrico da LIO. O bulbo do cachorro do mato é extremamente curto e o valor do poder dióptrico é superior ao descrito em cães domésticos.

Palavras chave: catarata, LIO, canídeo selvagem, ceratometria, dioptria

ABSTRACT

This study aimed to determine the dioptric power of the intraocular lens (IOL), to describe the reference values for ophthalmologic examinations in *Cerdocyon thous* and compare these values in relation to the domestic one, regarding the sex and laterality of the eye. Eleven animals (22 eyes), aged over one year, (six) males and (five) females with an average weight of five kg were used. The ophthalmologic variables were either the Schirmer type 1 tear test (TLS I) and tonometry (IOP). For the calculation of the dioptric power of the IOL, an ocular biometry, keratometry and a limbo measure of a limbus were performed. The dioptric value of IOL was obtained using Holladay II, Holladay I, Hoffer Q, SRK / T and Haigis formulas. Regarding TLS and IOP, mean values were 20.31 +/- 5.31mm / min and 17.68 +/- 2.97mmHg, respectively. For corneal curvature, it was found in an average value of 7.03 ± 0.38 mm. Regarding the calculation of the dioptric power of IOL, the values observed from the different formulas varied from 48.36 +/- 2.67 and 60 +/- 3.4 diopters. We conclude that as variables of medical evaluators of the wild dog are similar to the values found for domestic dogs. In the review between laterality of the eye and sex, ophthalmic variables, axial length, formulas and dioptric power of IOL are not observed. The bush bulb is extremely short and the value of dioptric power is superior to that described in domestic dogs.

Keywords: cataract, IOL, wild canine, keratometry, diopter

INTRODUÇÃO

O cachorro do mato (*Cerdocyon thous*), primeiro canídeo sul-americano descrito na literatura (BISBAL e OJASTI, 1980), é a espécie mais abundante, dentre os mamíferos terrestres de médio e grande porte no centro do Brasil (BRITO et al., 2001).

Apesar de encontrar-se na “lista vermelha de espécies em extinção” na categoria de pouco preocupante (IBAMA, 2015; IUCN, 2015), o cachorro do mato é constantemente vitimizado por diversas atividades antrópicas, como a caça ilegal indiscriminada (DIETZ, 1984) e atropelamento, devido à degradação dos seus locais de vivência (CARVALHO, 1976).

O cachorro do mato possui hábitos noturnos e crepusculares, desta forma a visão é considerada um sentido fundamental para sua sobrevivência. Posto isso, é de extrema importância que sejam realizados testes oftalmológicos, possibilitando diagnósticos e tratamentos, a fim de mantê-la (DIETZ, 1984; SUNQUIST et al., 1989; FLETCHALL et al., 1995).

É fundamental estabelecer parâmetros oculares fisiológicos de diferentes espécies de animais selvagens, por meio da realização de exames oftalmológicos, como: mensuração quantitativa da porção aquosa da lágrima, sensibilidade corneal, curvatura e poder dióptrico da córnea, mensuração da pressão intraocular, espessura corneal, mensuração do bulbo ocular e suas estruturas e diâmetro corneal (LANGE, 2012).

As oftalmopatias que afetam mamíferos exóticos são similares àquelas observadas em mamíferos domésticos, porém a literatura é escassa no que tange a espécies exóticas, tornando difícil o diagnóstico e tratamento de enfermidades oculares nesses animais (MONTIANI-FERREIRA, 2014).

Foram encontrados relatos de diagnóstico de catarata em animais de zoológico – gorilas (*Gorilla gorilla gorilla*) (DE FABER et al., 2004) e em animais silvestres (KUHN et al., 2015), bem como relato de cataratas nutricionais em lobo guará por deficiência de arginina (MONTIANI-FERREIRA, 2014).

A principal causa de cegueira em cães é a catarata (OFRI, 2013). O tratamento definitivo é feito pela técnica por facoemulsificação, considerada a mais adequada e com melhores resultados (SAFATLE et al., 2010; GELATT e WILKIE, 2011; LIU et al., 2013).

No entanto, 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 o implante da LIO, é necessário calcular a dioptria lenticular do paciente, pois há variação tanto entre espécie como entre indivíduo (KOPALA, 2008; PAVAN et al. 2014). O cálculo da LIO é realizado por intermédio de fórmulas. As mais utilizadas são denominadas 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 estudos do cálculo do poder dióptrico da LIO requerida para se atingir a emetropia no cão – *Canis lupus familiaris* (MOBRICCI et al., 2009; PAVAN

et al., 2014), assim como em macaco prego – *Cebus apella* (ESTANISLAU et al., 2014) miniporcosp – *Sus scrofa* (BARROS et al., 2016), coelhos – *Oryctolagus cuniculus* (VALINHOS et al., 2012).

Na literatura consultada, não foram encontrados trabalhos descrevendo valores de referência do poder dióptrico da LIO, bem como estudos escassos relacionadas à biometria do bulbo ocular do cachorro do mato (RENZO, 2015; ORIÁ et al., 2011), estimulando e objetivando o desenvolvimento deste estudo.

A determinação destas variáveis permitirá a descrição de valores que servirão como referência para estudos posteriores dos exames oftalmológicos, com a finalidade de corroborar o diagnóstico de oftalmopatias e sua correta terapêutica, além de possibilitar uma futura implantação de LIO pós facectomia.

Hipotetiza-se a igualdade de valores oftalmológicos considerando-se a lateralidade, sexo, bem como dos cachorros do mato e cães domésticos.

MATERIAL E MÉTODOS

Os procedimentos experimentais desenvolvidos seguiram as normas da *Association for Research in Vision and Ophthalmology* (ARVO) e foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA – processo 215/2015) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu e SISBIO (número 6412281).

Para o estudo, foram avaliados 11 animais (22 olhos) da espécie *Cerdocyon thous*, hípidos, machos (n=6) e fêmeas (n=5), com idade superior a um ano, e peso médio de 5kg, constituindo um único grupo experimental, onde posteriormente foram agrupados quanto ao sexo e lateralidade do bulbo para se verificar interferências sobre as variáveis. Os animais foram oriundos do Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens (CEMPAS – FMVZ – Botucatu).

Os indivíduos foram avaliados sob contenção química, por meio da associação de cetamina (Dopalen®, Cloridrato de ketamina, Ceva Santé Animale, Paulínia - SP), na dose de 10mg/kg e midazolam (Midazolam®, Cloridrato de midazolam, Hipolabor, Sabará – SP), na dose de 0,5mg/kg, pela via intramuscular.

Todos os animais foram submetidos ao exame oftalmológico inicial com auxílio de biomicroscopia em lâmpada de fenda (SL-450, Nidek Co., Japan), para exclusão de doenças oculares.

Os exames foram realizados no período matutino, com o intuito de minimizarem-se interferências circadianas e manter o padrão de temperatura amena (25°C).

Para a descrição dos valores de referência nesta espécie, foram realizados o teste lacrimal de Schirmer I, para quantificar a porção aquosa da lágrima (Teste de Schirmer Ophthalmos, Ophthalmos Indústria e Comércio de Produtos Farmacêuticos LTDA., São Paulo-SP, Brasil), ceratometria – mensuração da curvatura corneal, sendo realizadas três aferições consecutivas em cada olho, afim de obter-se as medidas K1: valor do menor meridiano corneal; K2: valor do maior meridiano corneal e K: média de K1 e K2 (Ceratômetro KM 500 Nidek), tonometria de aplanção – aferição da pressão intraocular (Tono-pen XL, Medtronic, Jacksonville, FL, EUA), ultrassonografia de contato no modo A , obtendo-se as medidas do comprimento axial do bulbo ocular, câmara anterior, espessura da lente e câmara vítrea (Echoscan US-800, Nidek, Japão) e medida da distância limbo a limbo (Digital caliper – Stainless Hardened).

Para a realização do cálculo da lente intraocular, foi utilizado o *software* Holladay IOL Consultant® (Holladay IOL Consultant Software – Professional Edition. Download disponível em: <http://www.hicsoap.com/>) para as fórmulas Holladay II, Holladay I, Hoffer Q e SRK/T; a fórmula de Haigis foi calculada utilizando-se o *software* contido no aparelho de ultrassom modo A.

Em todos os indivíduos, considerou-se a técnica de implantação da lente no saco capsular, a refração alvo plana, a refração pré-operatória plana e constante A de 118.

Para análise comparativa das variáveis biométricas, considerando-se a lateralidade do olho e sexo, foi utilizado o Test T de Student para amostras dependentes e independentes, respectivamente (ZAR, 1999).

Na comparação do poder dióptrico da lente, calculado por diferentes fórmulas, foi utilizada a técnica da análise de variância multivariada para o modelo de medidas repetidas, complementada com o teste de comparações múltiplas de Bonferroni (JOHNSON E WIECHERN, 1998).

A análise dos valores do poder dióptrico, considerando-se a fórmula Holladay II como padrão ouro, foi realizada utilizando-se o modelo de regressão linear (DRAPER E SMITH, 1998). O nível de segurança considerado foi de 5% para todos os testes (ZAR, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando a espécie cachorro do mato, sobre mensurações oftalmológicas foram encontrados poucos trabalhos (RENZO, 20015; ORIÁ et al., 2011), fazendo-se necessário o aprofundamento no estudo oftálmico desta espécie.

Neste estudo, não houve diferença estatística para o Teste Lacrimal de Schirmer (TLS), mensuração da pressão intraocular (PIO) e comprimento axial na comparação entre lateralidade do olho e sexo, porém observou-se diferença estatística para as medidas de câmara anterior, lente e câmara vítrea entre machos e fêmeas.

O valor médio de TLS I foi de $20,31 \pm 5,31$ mm, similar ao descrito para cães, 21mm/min (GELATT et al., 1975), porém superior ao valor médio de 13,37 mm descrito para cachorro do mato (RENZO, 2015) e 11 ± 5 mm para lobo guará – *Chrysocyon brachyurus* (HONSHO et al., 2016).

Sugere-se que condições climáticas diferentes, como tempo mais seco e quente na região do estudo realizado por Renzo (2015) e protocolos anestésico, possam ter contribuído para essa variação quantitativa. Segundo Wolkoff et al. (2006), a temperatura elevada é capaz de aumentar a evaporação da lágrima e diminuir o filme lacrimal.

Em relação aos valores de PIO, o valor médio obtido foi de $17,68 \pm 2,97$ mmHg, novamente corroborando os descritos para cães 19,2 mmHg (GELATT e MACKAY, 1998) e também de 20 mmHg (HONSHO et al., 2016) para o lobo guará. Entretanto, foi superior ao relatado para cachorro do mato de 10,43 mmHg (RENZO, 2015).

No estudo de Renzo (2015) foi utilizada a associação de tiletamina-zolazepam, diferente do utilizado neste trabalho, cuja dissociação anestésica foi realizada com midazolam e cetamina. Ademais, os animais utilizados por Renzo (2015) eram, na sua maioria, filhotes, sugerindo-se a discrepância dos valores obtidos no presente estudo.

Segundo Mattos-Junior et al. (2014), as associações anestésicas cetamina-midazolam, cetamina-xilazina e tiletamina-zolazepam são capazes de reduzir a PIO em coelhos, o que poderia justificar o valor da PIO encontrado no presente estudo. Por outro lado, Tamura et al. (1997) relataram que a associação de cetamina em doses usuais com midazolam e acepromazina não promove alteração na PIO em cães.

Os valores da biometria ocular estão apresentados na Tabela 1. Não se verificou diferença significativa no comprimento axial na comparação entre sexo. Entretanto, notou-se maiores medidas de câmara anterior e lente em machos e maior medida de câmara vítrea em fêmeas. Não houve diferença quanto à lateralidade (Tabela 1).

Tabela 1. Valores biométricos do bulbo do olho, em milímetros, obtidos por meio de ultrassonografia modo A em cachorro do mato.

Variável	Macho	Fêmea	Média	P
Comprimento axial	16,03 ± 0,57	15,80 ± 0,73	15,92 ± 0,62	0,40
Câmara anterior	4,15 ± 0,42	3,46 ± 0,65	3,83 ± 0,61	>0,01
Lente	6,28 ± 0,77	5,65 ± 0,76	5,93 ± 0,82	>0,03
Câmara vítrea	5,61 ± 1,11	6,82 ± 0,67	6,15 ± 1,07	>0,01

Sugere-se que a similaridade da medida de comprimento axial entre machos e fêmeas seja justificada, devido à maior medida de câmara vítrea em fêmeas, sendo compensada pelas maiores dimensões de câmara anterior e lente notadas em machos.

Quanto aos valores biométricos, apenas os resultados de Renzo (2015) corroboraram o presente estudo, sendo seus valores médios de 15,93 mm de comprimento axial, 3,29 mm de câmara anterior, 6,02 mm de lente e 6,61 mm de câmara vítrea. Porém este autor não comparou quanto ao sexo e lateralidade do bulbo do olho.

Há basicamente três técnicas para a realização da biometria. Segundo KRONBAUER (2006), a técnica transcorneal promove melhor definição anatômica do segmento posterior e tecidos orbitários; já a técnica de imersão possibilita imagens da câmara anterior e lente de melhor qualidade. A técnica transpalpebral fornece imagens com múltiplos artefatos. Renzo (2015) optou pela utilização da técnica transcorneal, pois a de imersão seria de difícil execução, devido às características anatômicas da espécie, como tamanho do bulbo do olho, do mesmo modo que o presente estudo.

Os valores encontrados para ceratometria estão demonstrados na Tab 2., onde a média encontrada foi 7,03 com desvio padrão de 0,38. Não houve diferença estatística na comparação entre gêneros e lateralidade do bulbo.

Tabela 2. Curvatura corneal em K1, K2 e K em machos e fêmeas de cachorro do mato.

Variável	Macho	Fêmea	Média ± DP	p
K1	7,02± 0,49	7,15± 0,43	7,08 ± 0,44	0,14
K2	7,07± 0,47	6,89 ± 0,25	6,98 ± 0,37	0,29
K	7,14 ± 0,46	6,91 ± 0,27	7,03 ± 0,38	0,17

Ressalta-se a ausência da descrição do poder dióptrico da LIO em cachorro do mato na literatura. Não se verificou, neste estudo, diferença significativa no do poder dióptrico calculado, utilizando-se as diferentes fórmulas: Haigis, SRK/T, Hoffer Q, Holladay I e Holladay II.

Para que a LIO devolva ao paciente facectomizado uma visão emétrepe, o poder dióptrico da mesma deve ser calculado corretamente. A exatidão do cálculo depende de três fatores: precisão dos dados biométricos, rigidez do controle de qualidade do fabricante da LIO e previsibilidade da fórmula empregada (HOFFER, 1993).

Na oftalmologia humana, conclui-se que a previsibilidade das fórmulas está relacionada à medida de comprimento axial do bulbo no qual é empregada. No cálculo da LIO, utilizando as fórmulas de terceira geração (SKR/T, Hoffer Q e Holladay I) é necessário conhecer o comprimento axial do bulbo e o poder (HOFFER, 1993). As fórmulas consideradas da nova geração (Holladay II e Haigis) utilizam também o diâmetro corneal limbo-a-limbo, comprimento de câmara anterior e comprimento da lente para o cálculo da LIO (LACAVA et al., 2007), portanto, apesar de individualizar melhor o bulbo do olho, exigem mais variáveis.

Além da diferença dos dados utilizados por cada uma para o cálculo da dioptria descritos acima, as fórmulas de terceira geração pré determinam a posição efetiva da lente, além de considerarem que o comprimento axial seja proporcional ao segmento

anterior, o que pode não ser verdade, principalmente em olhos humanos alto hipermetropes (DAY et al., 2012).

O olho do cachorro do mato é classificado como extremamente curto considerando-se os padrões descritos na oftalmologia médica, ou seja, comprimento axial menor que 18,00 mm. Sabe-se que em olhos curtos e extremamente curtos, considerados alto hipermetropes, a proporção linear considerada por fórmulas de terceira geração nem sempre é estabelecida, o que aumenta a chance de erro refrativo final no cálculo (BALI, 2003; CARIFI et al., 2015) Devido a isso, as fórmulas de nova geração também foram incluídas neste estudo, por minimizarem o erro refrativo.

A dioptria média da lente obtida pelas diferentes fórmulas está apresentada na Tabela 3.

Tabela 3. Poder dióptrico da lente intraocular em cachorros do mato, em dioptrias, segundo as diferentes fórmulas utilizadas.

Fórmulas	Média ± DP	Mínimo	Máximo
Haigis	60,18 ± 3,50	53,00	67,00
SRK/T	48,36 ± 2,74	42,00	52,00
Hoffer Q	57,55 ± 4,99	47,00	66,00
Holladay I	48,82 ± 2,63	44,00	53,00
Holladay II	51,91 ± 2,52	46,00	55,00

O olho do macho do cachorro do mato demonstrou maiores medidas de câmara anterior quando comparados a fêmea, mesmo não havendo diferença estatística quanto ao comprimento axial. Nesta situação, é indicado o uso de fórmulas de nova geração para calcular o poder dióptrico da LIO.

Desta forma, a fórmula Holladay II foi estabelecida como padrão ouro para comparação neste estudo por utilizar maior número de variáveis e individualização do olho, minimizando possíveis erros refrativos. Esse estudo comparativo está representado na Tabela 4.

Tabela 4. Estudo de regressão linear da fórmula Holladay em relação às diferentes fórmulas avaliadas em cachorros do mato (n=11).

Modelo	R²	LI	LS	Conclusão
Haigis = 1,2208 Holladay II	0,76	0,9141	1,5274	Superestima 22,08%
SRK/T = 1,0367 Holladay II	0,91	0,8899	1,1836	Superestima 3,67%
Hoffer Q = 1,7867 Holladay II	0,81	1,3910	2,1823	Superestima 78,67%
Holladay I = 0,9912 Holladay II	0,90	0,8413	1,1410	Subestima 0,09%

LI- limite inferior

LS – limite superior

R – Coeficiente de correlação

A fórmula Holladay I subestima em 0,09%, se aproximando do valor dióptrico encontrado para Holladay II. Entretanto, deve-se salientar que a mesma exige poucas variáveis em seu cálculo, o que poderia indicar a mesma como opção factível para utilização no cálculo do poder dióptrico em cachorro do mato.

Segundo Hoffer (2000), as fórmulas Holladay II são mais indicadas para olhos curtos; Holladay I, Holladay II, Hoffer Q e SRK/T apresentam resultados equivalentes em olhos com comprimento axial médio e que SRK/T possui melhores resultados para olhos longos. A fórmula Haigis possui performance otimizada para todos os comprimentos axiais e todos os tipos de LIOs (HAIGIS, 2004). Apesar de a fórmula Hoffer Q apresentar melhores resultados para olhos extremamente curtos, neste estudo a mesma superestimou 78,6% a Holladay II.

Com este estudo obteve-se um ponto referencial de poder dióptrico da LIO de aproximadamente 52 D para cachorros do mato, superior do descrito para cães (41D). Contudo, salienta-se que a realização da cirurgia de facoemulsificação, implante de LIO e refração pós-operatória são passos futuros fundamentais e importantes para a complementação do estudo que devem ser estimulados, além de constatar se o uso das fórmulas Holladay II e Holladay I pós facoemulsificação são factíveis e atingem a emetropia desejada.

CONCLUSÃO

Conclui-se que, as variáveis clínicas oftalmológicas avaliadas são similares às descritas para os cães.

A lateralidade e sexo não influenciam nas variáveis clínicas oftalmológicas, comprimento axial do bulbo do olho e poder da lente intraocular.

Segundo os critérios estabelecidos na oftalmologia médica, o bulbo do cachorro do mato foi classificado como olho extremamente curto.

O poder dióptrico do cachorro do mato (52 D) é superior ao descrito para o cão.

REFERÊNCIAS

BALI, E.; HUYGHE, P.; CASPERS, L.; LIBERT, J. Vitrectomy and silicone oil in the treatment of acute endophthalmitis. Preliminary results. *Bulletin de la Societe Belge d'Ophthalmologie* v. 288, p. 9-14, 2003.

BARROS, R.; RODRIGUES, A. C. L.; GUBERMAN, U. C.; GANDOLFI, M. G.; MERLINI, U. B.; TEIXEIRA, C. R.; PADOVANI, C. R.; BRANCALION, B. B.; RANZANI, J. J. T.; BRANDÃO, C. V. S. Mensuração do bulbo ocular e cálculo do poder dióptrico da lente intraocular em miniporcós. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 68, n. 1, p. 141-146, 2016.

BISBAL, F. J.; OJASTI, J. D. Nicho trófico del zorro *Cerdocyon thous* (Mammalia, Carnivora). *Acta Biologica Venezuelana* v. 10, p. 469-496, 1980.

BRITO, B.; TROVATI, R. G.; PRADA, M.; Levantamento dos mamíferos terrestres de médio e grande porte na área de influência da UHE Luís Eduardo Magalhães, região central do Tocantins. *Humanitas* n. 3, p. 7-20, 2001.

CARIFI, G.; AIELLO, F.; ZYGOURA, V. et al. Accuracy of the refractive prediction determined by multiple currently available intraocular lens power calculation formulas in small eyes. *American Journal of Ophthalmology*, v.159, p.577-583, 2015.

CARVALHO, C. T. Aspectos faunísticos do cerrado – o lobo guará (Mammalia, Canidae). *Instituto Florestal*, São Paulo. p. 16, 1976.

- DAY, A. C.; FOSTER, P. J.; STEVENS, J. D. Accuracy of intraocular lens power calculations in eyes with axial length <22.00 mm. *Clinical and Experimental Ophthalmology*. v.40, p.855-862, 2012.
- DE FABER, J. T. H. N.; PAMEIJER, J. H.; SCHAFTENAAR. W. Catacact surgery with foldabler intraocular lens implants in captive lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, v. 35, n. 4, p. 520-524, 2004.
- DIETZ, J. M. Ecology and Social Organization of the Maned Wolf (*Chrysocyon brachyurus*). *Smithsonian Contribution to Zoology*, v. 392, p. 5-5, 1984.
- DRAPER, N. R.; SMITH, H. (Ed). *Applied regression analysis*, 3.ed. New York: John Wiley & Sons, p. 736., 1998.
- ESTANISLAU, C. A.; Biometria ocular na espécie *Cebus apella*. 2014, 69 f. Tese (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2014.
- FLETCHALL, N. B.; RODDEN, M.; TAYLOR, S. Husbandry manual for the maned wolf *Chrysocyon brachyurus*. Grand Rapides, John Ball. *Zoological Society Wildlife Conservation Fund*, p. 79, 1995.
- 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 Veterinary Reasearch*, v. 52, n. 5, p. 781-783, 1991.
- GELATT, K. N.; MacKAY, E. O. Distribution of intraocular pressure in dogs. *Veterinary Ophthalmology*, v.1, p. 109-114, 1998.
- GELATT, K. N.; PEIFFER, R. L.Jr. ERICKSON, J. L.; GUM, G. G. Evaluation of tear formation in the dog, using a modification of the schirmer tear test. *Journal of the American Veterinary Medical Association, Schaumburg*, v. 166, n. 4, 1975.
- 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.
- HAIGIS, W. The Haigis formula. In: Shammas HJ. Intraocular lens power calculations. Thorofare, NJ: Slack. p. 41-57, 2004.

HOFFER, K. J. Clinical results using the Holladay 2 intraocular lens power formula. *J Cataract Refract Surg.* 26(8):1233-7, 2000.

HOFFER, K.J. The Hoffer Q formula: a comparison of theoretic and regression formulas. *J. The Journal of Cataract Refractive Surgery*, v.19, p.700-712, 1993.

HONSHO, C. S. et al . Intraocular pressure and Schirmer tear test values in maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). *Pesquisa. Veterinária. Brasileira.* Rio de Janeiro , v. 36, n. 9, p.919-923,Sept. 2016

IBAMA. Lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>> Acesso em: 30 de maio de 2017.

IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species™. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 30 de maio de 2017.

JOHNSON, R. A.; WIECHERN, D. W. *Applied Multivariate Statistical Analysis.* 4th ed. Upper Saddle River: Prentice Hall. p. 816, 1998.

KOPALA, R. L. Unilateral phacoemulsification and intraocular lens implantation in a dachshund. *The Canadian Veterinary Journal*, v. 49, p. 1031-1036, 2008.

KRONBAUER, A. L.; KRONBAUER, F. L.; KRONBAUER, C. L. Estudo comparativo das medidas ecobiométricas pelos métodos de imersão e contato. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, v. 69, n. 6, p. 875-880, 2006.

KUHN, S. E.; HENDRIX, D. V.; JONES, M. P.; WARD, D. A.; BAINE, K. H.; FRANKLIN, S. R. Biometry, keratometry, and calculation of intraocular lens power for the bald eagle (*Haliaeetus leucocephalus*). *Veterinary Ophthalmology*, v. 18, n. s1, p. 106-112, 2015.

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

LANGE, R. R. Anatomia, morfologia e fisiologia ocular de algumas espécies de interesse na medicina de animais selvagens e de laboratório com ênfase em primatas neotropicais. 2012. 84p. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

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.

MATTOS-JUNIOR; EWALDO de et al. Associações anestésicas baseadas em fármacos dissociativos reduzem a pressão intraocular (PIO) em coelhos. *Semina-ciencias Agrárias*. Londrina: Univ Estadual Londrina, v. 35, n. 2, p. 905-909, 2014.

MOBRICCI, L. A. L. et al. Retinoscopia com luz em faixa em cães fáxicos, afáxicos e pseudofáxicos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.*, Fev 2009, vol.61, no.1, p.20-26.

MONTIANI-FERREIRA F. Oftalmologia. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. *Tratado de Animais Selvagens – Medicina Veterinária 2*. São Paulo: Roca, 2014. p. 1947-1969.

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

ORIÁ, A; P; MONÇÃO, R. M.; ALMEIDA, D. S. et al. Parâmetros oftálmicos de canídeos selvagens – Ophthalmic parameters of wild canids. In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, Florianópolis – SC, 2011.

PAVAN, P.T.; RANZANI, J. J. T.; ALMEIDA, M. F.; MAMPRIM, M. J.; BRANDÃO, C. V. S. 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, n. 1, p. 121-128, 2014.

RENZO, Roberta. Parâmetros oftálmicos em cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766). 2015. xi, 73 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/136744>>.

SAFATLE, A. Importância do eletrorretinograma de campo total (Full field ERG) em cães da raça Cocker Spaniel Inglês portadores de catarata. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 30, p. 149-154, 2010.

SUNQUIST, M. E., F. SUNQUIST, AND D. E. DANEKE. 1989. Ecological separation in a Venezuelan llanos carnivore community. Pp. 197–232 in *Advances in neotropical*

mammalogy (K. H. Redford and J. F. Eisenberg, eds.). Sandhill Crane Press, Gainesville, Florida.

TAMURA, E. Y.; BARROS, P. S. M.; FANTONI, D.; CORTOPASSI, S. R. G. Efeitos da associação de acepromazina, midazolam e quetamina sobre a pressão intra-ocular em cães. *Revista Brasileira Ciência Veterinária*. 4(1):19–23, 1997.

VALINHOS, M.A.R. et al . Mensurações do bulbo ocular e cálculo do poder dióptrico de lentes intraoculares em coelhos. *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 64, n. 1, p. 58-62, 2012.

WOLKOFF, P.; NOJGAARD, J. K.; TROIANO, P.; PICCOLI, B.; Eye complaints in the office environment: precorneal tear film integrity influenced by eye blinking efficiency. *Occupational and Environmental Medicine*. p. 62:4-12., 2005.

ZAR, J. H. *Biostatistical Analysis*. 4.ed. New Jersey: Prentice Hall. 1999, 929p.