

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

PARÂMETROS OFTÁLMICOS EM CÃES ADULTOS DA
RAÇA SHIH TZU

Karina Kamachi Kobashigawa

Médica Veterinária

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

Janeiro de 2014

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**PARÂMETROS OFTÁLMICOS EM CÃES ADULTOS DA
RAÇA SHIH TZU**

Karina Kamachi Kobashigawa

Orientador: Prof. Dr. José Luiz Laus

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Cirurgia Veterinária.

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

Janeiro de 2014

K75p Kobashigawa, Karina Kamachi
Parâmetros oftálmicos em cães adultos da raça Shih Tzu / Karina
Kamachi Kobashigawa. – – Jaboticabal, 2014
v, 33 p. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2014
Orientador: José Luiz Laus
Banca examinadora: Paola Castro Moraes, Cláudia Valéria
Seullner Brandão
Bibliografia

1. Cães. 2. Oftalmologia. 3. Parâmetros. 4. Shih Tzu. I. Título. II.
Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 617.7:636.7

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação –
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.
Email: karinakamachi@gmail.com



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

CAMPUS DE JABOTICABAL

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS DE JABOTICABAL

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: PARÂMETROS OFTÁLMICOS EM CÃES ADULTOS DA RAÇA SHIH TZU

AUTORA: KARINA KAMACHI KOBASHIGAWA

ORIENTADOR: Prof. Dr. JOSE LUIZ LAUS

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM CIRURGIA VETERINÁRIA, pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. JOSE LUIZ LAUS

Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal

Profa. Dra. PAOLA CASTRO MORAES

Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal

Profa. Dra. CLÁUDIA VALÉRIA SEULLNER BRANDÃO

Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária / Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu

Data da realização: 17 de janeiro de 2014.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

KARINA KAMACHI KOBASHIGAWA - nascida em 23 de outubro de 1987, na cidade de Piracicaba, São Paulo. Graduiu-se em Medicina Veterinária pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) - UNESP - Campus de Jaboticabal, em fevereiro de 2012. Atualmente, é aluna regular do Programa de Pós-graduação em Cirurgia Veterinária, nível de mestrado, da mesma instituição, sob orientação do Prof. Dr. José Luiz Laus.

“These are the days of endless dreaming
Troubles of life are floating away like a bird in flight
These are the days...”

Jamie Cullum

AGRADECIMENTOS

A Deus, que nos dá fé e permite que possamos sonhar, e sonhando ganhamos forças para seguir, lutar e alcançar.

Ao professor José Luiz Laus por todos os ensinamentos e paciência, por ter me aceitado como afilhada e me guiado por esta jornada acadêmica.

Aos meus familiares, mesmo que saibam, quero dizer que os amo. Especialmente à minha mãe, por todo o apoio incondicional e preocupação desnecessária. Ao meu pai, eu sei que no seu jeito sem jeito continua a me ajudar e incentivar a continuar, por mais que me queira por perto. Ao meu irmão, por no seu horizonte de altruísmo tenta me ajudar, mesmo sem eu querer deixar. À minha tia Keiko, agradeço por cuidar de mim com tanto carinho.

Ao Régis Galvão de Oliveira, obrigada por estar ao meu lado, por me fazer mais leve com um simples sorriso.

À Paloma do Espírito Santo Silva, por toda a amizade, pelo companheirismo, por tantas coisas que você nem faz ideia que me ensinou. Obrigada pelo exemplo de garra, de humildade e, principalmente, de caráter.

Ao Grupo da Oftalmologia, por toda a ajuda, pelas conversas, pela descontração, pelas lições, pelas discussões e especialmente, pela amizade. Gosto muito de estar onde estou, mas o que aprendi nestes anos todos de Faculdade foi que não importa onde você estiver, mas sim com quem. Obrigada Luciano Fernandes da Conceição, Tiago Barbalho Lima, Alexandre Sobrinho, Roberta Crivelaro, Camila Balthazar, Luciana Corrêa, Ivan Martinez e Marcela Aldrovani, sem esquecer da Bianca Martins, da Patrícia Jordão, da Séfora de Barros, do Alexandre Andrade, do Fábio Marinho, do Alexandre Ribeiro e, é claro, dos tantos queridos estagiários que passaram pelo Setor.

Aos meus fiéis amigos Tatiane Ishozawa, Marcela Gava, Mariana Motta e Mauricio Massano, por continuar, mesmo que de longe, me mandando energias boas e perspectivas de que tudo será ótimo.

Aos queridos Larissa Vali, Leonardo Kairalla e Emanuelle Kairalla, impossível lembrar de vocês e não sorrir.

Aos valiosos Rafael Parras, por tantas caixinhas estouradas e momentos que me trouxeram tanta clareza, e Rodolfo Buzinaro, apesar da curta distância, sei que está aqui.

À Regina Ferreira de Melo, não sei o que seria de mim sem você. Acho que nunca fiquei tão feliz por perder espaço, espaço físico, de um quarto, em troca ganhar uma amizade inestimável.

À Luciana, obrigada por cuidar de mim feito sua filha, também a tenho como uma mãe.

À República Kabaré, onde sempre encontrei o que precisei, palavras de conforto, risadas, aconselhamentos, tardes no sofá, besteiras e, principalmente, amigas.

As repúblicas Nazarena, Fábio Nelson Gava, Marcelo Augusto Koury, Bruno Watanabe Minto, Maurício Cristofoliti, Gabriel Aquino, Sandra, Gustavo Oda e Fabio Sabaddin Zanuzzo, e Cabra da Peste, Tiago Barbalho Lima, Tiago Carmagnani Prada, Thiago Bompadre, Nathan Cruz e Leandro Sakamoto, pelas palavras de apoio e de nem tanto apoio assim, mas sempre de coração.

Aos professores, funcionários, residentes e pós-graduandos do Hospital Veterinário, pela ajuda e companhia no dia-a-dia, é impossível não tê-los como amigos.

Ao professor José Marques, por me fornecer os materiais para a realização do trabalho e pelas palavras de incentivo.

Ao canil Tutti Piccoli, por me emprestar Shih Tzus tão dóceis.

À CAPES pela bolsa concedida.

SUMÁRIO

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO PELA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS	ii
RESUMO	iii
ABSTRACT	iv
LISTA DE ABREVIATURAS	v
1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA.....	1
1.1 Filme Lacrimal.....	4
1.2 Estesimentria de Cochet-Bonnet.....	5
1.3 Microscopia Especular de Não Contato.....	5
1.4 Flaremetria a “laser”.....	6
1.5 Ultrassonografia.....	6
2 JUSTIFICATIVAS E OBJETIVOS.....	7
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	8
3.1 Considerações quanto à ética	8
3.2 Cães da Raça Shih Tzu	8
3.3 Parâmetros Oftálmicos.....	8
3.3.1 Filme Lacrimal.....	8
3.3.2 Estesimetria de Cochet-Bonnet.....	9
3.3.3 Biomicroscopia	9
3.3.4 Microscopia Especular de Não Contato.....	9
3.3.5 Flaremetria a “laser”	9
3.3.6 Pressão Ocular.....	10
3.3.7 Oftalmoscopia.....	10
3.3.8 Ultrassonografia	10
3.4 Estatística.....	10
4 RESULTADOS.....	11
4.1 Filme Lacrimal.....	11
4.2 Estesimetria de Cochet-Bonnet.....	12
4.3 Biomicroscopia	13
4.4 Microscopia Especular de Não Contato.....	13
4.5 Flaremetria a “laser”	15
4.6 Pressão Ocular.....	16
4.7 Oftalmoscopia	17
4.8 Ultrassonografia.....	18
5 DISCUSSÃO.....	20
6. CONCLUSÕES.....	24
6 REFERÊNCIAS	25



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Jaboticabal



CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o Protocolo nº 020963/13 do trabalho de pesquisa intitulado **"Parâmetros oftálmicos em cães da raça Shih Tzu"**, sob a responsabilidade do Prof. Dr. José Luiz Laus está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal adotado pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), em reunião ordinária de 08 de outubro de 2013.

Jaboticabal, 08 de outubro de 2013.


Prof. Dr. Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa
Vice-Coordenador - CEUA

PARÂMETROS OFTÁLMICOS EM CÃES ADULTOS DA RAÇA SHIH TZU

RESUMO - Afecções da superfície ocular são frequentes em cães braquicefálicos, pela maior exposição do bulbo do olho e por suas intercorrências. Dentre as raças comumente acometidas, tem-se a Shih Tzu, cujos parâmetros oftálmicos não são conhecidos em sua plenitude e foram, em parte, avaliados nesta pesquisa. Sob contenção física, empregou-se o teste lacrimal de Schirmer, o de ruptura do filme lacrimal, a estesiometria, a biomicroscopia com lâmpada em fenda, a microscopia especular de não contato, a flaremetria a “laser”, a tonometria de aplanção, a ecografia e a oftalmoscopia. Foram estudados 48 olhos em 24 indivíduos machos ou fêmeas, com idades variando entre dois a quatro anos e peso entre cinco a 10 Kg, provenientes de canil de criação. Aos dados aplicou-se a estatística descritiva. Relativamente às médias e aos erros padrão, encontraram-se, quanto ao teste lacrimal de Schirmer, $26,145 \pm 0,803$ mm/min e à ruptura do filme lacrimal, $13,668 \pm 0,538$ s. À estesiometria, encontraram-se $2,395 \pm 0,071$ cm. À biomicroscopia, observaram-se 70,83% dos olhos com entrópio de canto medial, 42% apresentaram pelos em carúncula medial, 33% distiquíase, 27% mácula e 13% melanose corneal. Médias e erros padrão, no que concerne à densidade de células endoteliais, foram de $2221,591 \pm 20,161$ céls/mm². Quanto à hexagonalidade, foram de $63,770 \pm 1,805$ %; quanto à área, foram de $451,895 \pm 4,179$ mm²; e em relação à espessura corneal, de $0,490 \pm 0,007$ mm. À flaremetria a “laser”, encontraram-se $1,720 \pm 0,216$ PC/ms e à tonometria, $16,118 \pm 0,460$ mmHg. As médias e os erros padrão, à ultrassonografia, foram de $20,255 \pm 0,134$ mm para diâmetro axial horizontal, de $6,624 \pm 0,031$ mm para espessura da lente, de $4,064 \pm 0,109$ mm para profundidade da câmara anterior e de $9,565 \pm 0,054$ mm para a da vítrea. O padrão observado à oftalmoscopia não divergiu do já reportado em indivíduos de outras raças. De acordo com os resultados obtidos, parâmetros de referência para cães adultos da raça Shih Tzu não divergiram dos encontrados em outros da mesma espécie, à exceção do tempo de ruptura do filme lacrimal, cujos valores ficaram aquém da média para a espécie e os da estesiometria de Cochet-Bonnet, que estiveram além.

Palavras chave: cães, oftalmologia, parâmetros, Shih Tzu

OPHTHALMIC PARAMETERES IN ADULTS SHIH TZU DOGS

ABSTRACT – Ocular surface diseases are often diagnosed in brachycephalic dogs, since their eyes are more exposed. Among the most commonly affected breeds, Shih Tzu dogs are part listed and this breed's ophthalmic standards are not totally known. In this study ophthalmic standards of this breed were partly studied under physical restraint. Schirmer tear test, break up time test, aesthesiometry, biomicroscopy, non contact specular microscopy, laser flaremetry, applanation tonometry, ultrasonography and ophthalmoscopy were carried in 48 eyes of 24 male and female dogs, with ages from two to four years, weighing between five and 10 kg. All dogs were from a breeding kennel. Descriptive statistics was applied to the data. Mean and standard error for Schirmer tear test was 26.145 ± 0.803 mm/min, for break up time test was 13.668 ± 0.538 s, for aesthesiometry was 2.395 ± 0.071 cm. When evaluated with biomicroscopy 70.83% of the eyes showed medial entropion, 42% showed caruncle trichiasis, 33% distichiasis, 27% corneal opacity and 13% corneal melanosis. Mean and standard error for endothelial cell density was 2221.591 ± 20.161 cells/mm², for endothelial cell hexagonality was 63.770 ± 1.805 %; for endothelial cell area was 451.895 ± 4.179 mm²; for central corneal thickness was 0.490 ± 0.007 mm, for laser flaremetry was 1.720 ± 0.216 PC/ms, for applanation tonometry was 16.118 ± 0.460 mmHg, for axial lenght was 20.255 ± 0.134 mm, for lens thickness was 6.624 ± 0.031 mm, for anterior chamber was 4.064 ± 0.109 mm and for vitreous chamber was 9.565 ± 0.054 mm. Ophthalmoscopy findings were not different from previous reports in other breeds. According to the results obtained, ophthalmic Shih Tzu standards did not differ from reports in other breeds, except for break up time and Cochet-Bonnet aesthesiometry.

Key-words: dogs, ophthalmology, standards, Shih Tzu

LISTA DE ABREVIATURAS

AE	área das células endoteliais (unidade: micrômetros quadrados)
AL	diâmetro axial horizontal do bulbo do olho (unidade: milímetros)
C-B	estesimetria de Cochet-Bonnet (unidade: centímetros)
CA	profundidade da câmara anterior (unidade: milímetros)
CV	profundidade da câmara vítrea (unidade: milímetros)
DE	densidade de células endoteliais (unidade: células por milímetro quadrado)
EC	espessura corneal (unidade: milímetros)
FL	“flare” do humor aquoso (unidade: contagem de fótons - “photon count” por milisegundo –PC/ms)
HE	hexagonalidade das células endoteliais (unidade: porcentagem)
L	espessura da lente (unidade: milímetros)
PO	pressão ocular (unidade: milímetros de mercúrio)
TLS	teste lacrimal de Schirmer (unidade: milímetros por minuto)
TRL	tempo de ruptura lacrimal (unidade: segundos)

1. INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA

Afecções oftálmicas são frequentes em cães (GILGER, 2007), especialmente em raças braquicefálicas, pela configuração anatômica do crânio e a maior exposição do bulbo do olho (síndrome braquicefálica). Elecam-se características como exoftalmia, lagoftalmia, entrópio de canto medial, triquíase nasal, distiquíase, deficiência na produção lacrimal, ceratite pigmentar e ceratopatia por exposição (Universities Federation For Animal Welfare, 2011). De acordo com a “Universities Federation for Animal Welfare” (2011), a raça Shih Tzu é uma das mais severamente afetadas pela condição.

O bulbo do olho é composto pelas câmaras anterior, posterior e vítrea; pelas túnicas fibrosa, vascular e nervosa; por uma lente e pelos humores aquoso e vítreo. (SLATTER 2005a; SAMUELSON, 2007; PIPPI; GONÇALVES, 2009). A córnea, constituinte da túnica fibrosa, é o primeiro dos meios refringentes do olho (GILGER, 2007). Ela é composta pelo endotélio, pela membrana de Descemet, pelo estroma, pelo epitélio e pelo filme lacrimal pré-corneal (SAMUELSON, 2007; HERRERA, 2008). Sua espessura varia de consoante com a espécie, a raça, a idade e o sexo. Em cães, a área central da córnea possui entre 0,45 e 0,55 mm e a periférica entre 0,5 e 0,65 mm (SAMUELSON, 2007). A espessura central, em cães recém-nascidos, tende a diminuir com o desenvolvimento, alcançando valores mínimos aos seis meses de idade para, posteriormente, espessar-se (MONTIANI-FERREIRA et al., 2003; RODRIGUES et al., 2006). Variações na espessura podem suscitar alterações na avaliação da pressão intraocular por aplanção (PARK et al., 2011). O aumento da espessura estromal pode ser o indicativo de edema corneal (LI; KIM; JOO, 2011). A espessura corneal é, portanto, importante referencial para o diagnóstico e o estadiamento de anormalidades corneais (LI; KIM; JOO, 2011; KOPPLIN et al., 2012).

O filme lacrimal é responsável por manter a superfície corneal opticamente uniforme. Outrossim, por remover corpos estranhos, permitir a oxigenação e fornecer nutrientes à córnea, além de proteção. Ele é composto por uma camada lipídica, produzida por glândulas sebáceas de Zeis e de Meibomio, que atua minimizando os efeitos da evaporação sobre porção aquosa. Por uma camada aquosa, produzida pelas glândulas lacrimal, da terceira pálpebra e por glândulas acessórias, que age na

lubrificação, na oxigenação e na nutrição corneais; e por uma camada de mucina, produzida pelas células caliciformes da conjuntiva, com funções principais voltadas à refração (SAMUELSON, 2007). Da deficiência qualiquantitativa de componentes lacrimais, decorre a ceratoconjuntivite seca, com alterações na transparência, consequentes à vascularização, ao edema e à melanose. Secreção mucosa e hiperemia conjuntival difusa são sinais clínicos comuns na ceratoconjuntivite seca (HERRERA, 2008).

O epitélio corneal compõe-se por cinco a sete camadas de células. Mais externamente, encontram-se de duas a três camadas de células escamosas não queratinizadas, sobrepostas por duas a três camadas de células poliédricas e por uma monocamada de células basais aderida à lâmina basal por hemidesmossomos, por fibras colágenas de ancoragem e por lâmina de glicoproteínas (SAMUELSON, 2007; HERRERA, 2008).

O estroma corneal responde por 90% da espessura da córnea, sendo basicamente constituído por lamelas de colágeno fibrilares heterotípicas associadas com colágenos não-fibrilares e proteoglicanos, cuja supraorganização molecular, a ausência de vasos sanguíneos e de pigmentação, de superfície epitelial não queratinizada e do relativo estado de desidratação tornam a córnea transparente (SAMUELSON, 2007).

A membrana de Descemet - membrana basal do endotélio - é delgada, acelular e composta por fibras colágenas finas (SAMUELSON, 2007; HERRERA, 2008).

O endotélio é composto por camada única de células poligonais interdigitadas, de capacidade regenerativa variável com a espécie e a idade. Animais jovens possuem maior densidade endotelial. De acordo com Samuelson (2007), a descompensação corneal ocorre quando a densidade diminui para valores entre 800 a 500 células/ mm². Rodrigues et al. (2006) informaram que a densidade endotelial central varia de 10.340±4146 células/mm² em cães com dois a 12 meses de idade, de 5902±943 células/mm² em indivíduos com 24 a 72 meses e de 5.325±1003 células/mm² naqueles com 84 meses. Adjunto, os autores observaram que a área celular é de 93±43 mm², 152±27 mm² e 170±39 mm², respectivamente (RODRIGUES et al., 2006).

A córnea possui rica inervação nociceptora, notadamente de superfície, que indiretamente atua na manutenção da sua integridade (SAMUELSON, 2007). Estima-se que cães mesocefálicos possuam, em média, $12,39 \pm 5,25$ mm/mm², relativamente à densidade de fibras nervosas subepiteliais, enquanto que braquicefálicos as possuem em quantidades aproximadas de $10,34 \pm 4,71$ mm/mm² (KARFANIK; FRITSCH; REESE, 2008).

Por sua exposição ao meio externo, a córnea torna-se susceptível à injúrias (HERRERA, 2008), estando entre as estruturas do olho que mais sofrem lesões mecânicas e químicas (GILGER, 2007; HERRERA, 2008).

A íris se origina na porção anterior do corpo ciliar e se estende centralmente, à frente da lente, formando o diafragma pupilar. Ela atua no controle da luz que permeia a fenda pupilar, mobilizando, para tal, os músculos constritor e dilatador da pupila (SLATTER, 2005b; SAMUELSON, 2007).

A câmara anterior, delimitada pela íris e pela córnea, é banhada pelo humor aquoso. Uma vez produzido, o humor aquoso circula pela câmara posterior. Passando pela fenda pupilar, ganha a câmara anterior por correntes de convecção térmica, movimentos da cabeça e do olho e por diferenças na pressão hidrostática (KURAL et al., 1996; RENWICK, 2002; GUM; GELATT; ESSON, 2007; SAMUELSON, 2007; BROOKS, 2008; MARTINS et al., 2009). Ele é drenado no ângulo iridocorneal (85 a 90%) ou por rota alternativa uveoescleral (15% em cães e 3% em gatos) (RENWICK, 2002; SLATTER, 2005c; GUM; GELATT; ESSON, 2007; MARTINS et al., 2009; MCLELLAN; MILLER, 2011).

Galego et al. (2012), ao avaliarem o segmento anterior do olho de cães de raças distintas, à biomicroscopia ultrassônica, informaram que do endotélio corneal à cápsula anterior da lente, a distância é de, aproximadamente, $3,863 \pm 0,188$ mm e que a angulação do ângulo iridocorneal é, em média, de $28,87 \pm 6,55^\circ$. O ângulo iridocorneal é limitado, anteriormente, pela córnea periférica e pela esclera perilábica. Posteriormente, pela íris periférica e pela musculatura anterior do corpo ciliar (SAMUELSON, 2007). O humor aquoso, ao ser drenado pela rota convencional, permeia os ligamentos pectíneos, chega à fenda ciliar que contém feixes da malha

trabecular, e desemboca no plexo venoso escleral, para alcançar a circulação sanguínea (SAMUELSON, 2007; MARTINS et al., 2009).

Por apresentar 99,6% de água e discreto quantitativo de proteína, o humor aquoso é fluido transparente e de baixa viscosidade. Abastece com nutrientes os tecidos avasculares por ele banhados, como a córnea posterior, a malha trabecular, a lente e o vítreo anterior, e deles retira metabólitos. Produção e drenagem são equivalentes, para manter a pressão ocular constante (GUM; GELATT; ESSON, 2007; MARTINS et al., 2009; TEIXEIRA et al., 2009).

Entre o sangue e o humor aquoso percebe-se a barreira hemato-aquosa, que depende, para patência funcional, de “tight junctions” do epitélio não pigmentado do corpo ciliar (SLATTER, 2005b; GUM; GELATT; ESSON, 2007). Uveítes anteriores ensejam a sua ruptura, levando a alterações da permeabilidade. Decorre influxo protéico e de células para o olho, com aumento da turbidez do humor aquoso, conhecido por “flare” do aquoso. Tais eventos caracterizam o humor aquoso secundário (GUM et al., 2007).

A lente é composta pelas cápsulas anterior e posterior, por um núcleo e pelo córtex. A sua transparência é mantida por mecanismos intrínsecos. Do desequilíbrio, resultam as cataratas (DAVIDSON; NELMS, 2007; LAUS, 2008). A catarata é admitida como uma das causas mais comuns de perda da visão em cães (DAVIDSON; NELMS, 2007). Em estudo realizado com 2000 cães de raças diversas, estimou-se que 50% da população de indivíduos da espécie, com $9,4 \pm 3,3$ anos e que 100% com 13,5 anos mínimos sejam ou serão acometidos por algum tipo de catarata (WILLIAMS; HEATH; WALLIS, 2004). Em cães, o volume da lente é de, aproximadamente, 0,5 mL. A sua espessura central média é de 7 mm e o seu diâmetro de, aproximadamente, 10 mm. A idade induz à alterações, notadamente quanto à espessura (SAMUELSON, 2007). Condições congênicas ou adquiridas, quanto à conformação espacial da lente, podem resultar em glaucoma do tipo facomórfico (McLELLAN; MILLER, 2011).

Integridade e função da túnica nervosa são essenciais à visão. A retina apresenta padrão vascular holangiótico na maioria dos mamíferos, incluindo o cão e o gato, merangiótico, especialmente nos lagomorfos, cujo grupo é representado pelos coelhos, paurangiótico nos ungulados, incluindo os equinos e anangiótico nas aves. As

condições do disco óptico variam de acordo com as espécies, podendo se apresentar em diferentes formatos e padrões de arquitetura vascular (SAMUELSON, 2007).

1.1. Filme lacrimal

O filme lacrimal pode ser avaliado segundo critérios quantitativos e qualitativos. Para a avaliação quantitativa, emprega-se o teste lacrimal de Schirmer (TLS). Mais comumente empregado, o TLS tipo 1 permite avaliar o quantitativo da porção aquosa do filme lacrimal no saco conjuntival, e o que decorre do reflexo lacrimal dos nervos trigêmio e facial em resposta à presença do papel de filtro. Valores fisiológicos variam entre $18,64 \pm 4,47$ mm a $23,9 \pm 5,12$ mm em cães (OLLIVIER; PLUMMER; BARRIE, 2007). Lima et al. (2011) verificaram em 50 cães da raça Shih Tzu, que a média do TLS 1 é de $19,66 \pm 7,30$ mm no olho direito e de $21,97 \pm 5,69$ mm no olho esquerdo ($p: 0,047$, ao teste t Student).

Para a avaliação qualitativa do filme pré corneal, utiliza-se, como teste, o tempo de ruptura do filme lacrimal (TRL). Com ele, permite-se saber sobre tempo de aderência do filme lacrimal à superfície corneal. O TRL é realizado empregando-se a fluoresceína sódica, localmente. Com fonte de luz em filtro azul-cobalto, para a avaliação, cronometra-se o tempo médio para a sua dissociação sobre a superfície ocular (OLLIVIER; PLUMMER; BARRIE, 2007; ANDRADE, 2008). De acordo com Ollivier, Plummer e Barrie (2007), os valores de normalidade correspondem a $19,7 \pm 5$ segundos, em cães.

1.2. Estesiometria de Cochet-Bonnet

O estesiômetro de Cochet-Bonnet é empregado para a avaliação da sensibilidade corneal. Ele é dotado de um filamento de nylon com diâmetro de 0,12 mm, e comprimento de 0,5 a 6 cm, podendo exercer pressões de 11 a 200 mg/0,0113mm². A extremidade do filamento é capaz de estimular cerca de 100 terminações nervosas. Quanto mais longo o filamento, menor a pressão aplicada sobre a córnea. Considera-se resposta ao estímulo, quando o reflexo de piscar é estimulado (OLLIVIER; PLUMMER; BARRIE, 2007). De acordo com Lisbão et al. (2012), a média

de resposta em 30 olhos de cães da raça Beagle foi de 1,9 cm. Ribeiro (2010) descreveu média de 1,3 cm em coelhos saudáveis.

1.3. Microscopia Especular de Não Contato

A microscopia especular de não contato é método não invasivo empregado para a avaliação do endotélio corneal, quanto à sua morfologia. O procedimento baseia-se na utilização de luz infravermelha projetada de forma angulada sobre a córnea, e a sua reflexão, detectada por sensor linear. Avaliam-se as condições das células endoteliais, quanto à área e à densidade, e a espessura corneal central (KÄLLBERG, 2007). De acordo com Nagatsuyu et al. (2014), cães, entre três e sete anos, apresentam, em média, 2300 células/mm², 51% de hexagonalidade e 475 µm² de área celular.

1.4. Flaremetria a “laser”

O “flare” do aquoso ou humor aquoso secundário pode ser quantificado por métodos invasivos ou não invasivos. Relativamente aos invasivos, proteínas e prostaglandinas (PGs) podem ser quantificadas por paracentese (GIULIANO, 2004). Nos não invasivos, empregam-se protocolos em fluorofotometria e em flaremetria a “laser”. O primeiro quantifica o influxo de fluoresceína para a câmara anterior, após a sua aplicação em “bolus”, pela via intravenosa (WARD et al., 1991). Na flaremetria a “laser”, utiliza-se biomicroscópio dotado de espectrofotômetro capaz de converter a turbidez do aquoso em valores mensuráveis (KROHNE et al., 1995).

De acordo com Khrone et al. (1995), cães de raças diversas, oftalmicamente saudáveis, apresentam, em média, 3,8 PC/ms, e valores variáveis entre 1,4 a 7,0 PC/ms. Yogo et al. (2002) encontraram valores similares. A média observada foi de 4,6±1,3 PC/ms. No mesmo trabalho, os autores identificaram que em cães idosos os mesmos tendem a ser mais elevados (6,1±1,22 PC/ms).

1.5. Ultrassonografia

A ultrassonografia baseia-se na emissão, na reflexão, na refração e na captação de ondas ultrassônica produzidas a partir da vibração de cristais piezoelétricos.

Densidade e compressão são refletidas, sendo captadas por um transdutor que oferece traçados (modo A) ou imagens (modo B) (DIETRICH, 2007).

A ultrassonografia permite a detecção de alterações estruturais, sendo notadamente útil quando os meios transparentes do olho encontram-se opacos (MATTOON; NYLAND, 2002), nas afecções neoplásicas (BAPTISTA; VILLAGRASA; MARINHO, 2006) e na detecção de variações de tamanho, forma e posição das estruturas. Tem utilidade na análise de estruturas ocupantes de espaços, na avaliação de lesões decorrentes de traumas, no pré-operatório de cirurgias intraoculares e quanto à biometria (HIJAR, 2008).

Para avaliação do bulbo do olho e da órbita, recomendam-se probes de baixa frequência (7,5 a 20 MHz), por sua maior penetração nos tecidos. Ao se avaliarem estruturas camerais e a lente, indicam-se as de alta frequência, de 20 a 50 MHz (DIETRICH, 2007).

A ultrassonografia no modo A oferta gráficos cujos traçados são proporcionais ao eco que retorna das interfaces das estruturas. O padrão dos ecos indica a composição interna delas. Permitem-se a sua mensuração e a sua caracterização. O modo B fornece imagem bidimensional, a partir da qual se avaliam as condições da anatomia topográfica do olho, a localização, o tamanho, o formato, a atenuação sonora, a extensão e a consistência das estruturas (MATTOON; NYLAND, 2002)

2. JUSTIFICATIVAS E OBJETIVOS

O diagnóstico precoce de enfermidades que acometam os olhos é imperativo para a terapêutica rápida e adequada. Ocorre que diagnósticos assertivos só são factíveis, quando valores de referência, para cada raça, são conhecidos.

Com a pesquisa, avaliaram-se parâmetros oftálmicos em cães da raça Shih Tzu, cujas particularidades, relativamente ao aparelho da visão, não são, em completude, ainda esclarecidas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Considerações quanto à Ética

Foram atendidas as exigências da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP – Câmpus de Jaboticabal (protocolo número: 020963/13). Outrossim, as normas internacionais da “Association for Research in Vision and Ophthalmology” - ARVO (National Institutes of Health Publications No 85-23: Revised 1985), de consoante com o código de NÜREMBERG (GOLDIN, 1995).

3.2. Cães da Raça Shih Tzu

Foram estudados 48 olhos em 24 cães (*Canis familiares* – LINNAEUS, 1758), sendo 10 machos, com idades variando entre dois e quatro anos, e peso entre cinco a 10Kg. Os indivíduos eram provenientes do canil “Tutti Piccoli”, da cidade de Jaboticabal, SP, Brasil.

Para seleção dos indivíduos hígidos, realizaram-se anamnese e avaliação das condições clínicas gerais. Empreitaram-se exame físico e contagem global de células sanguíneas. Indivíduos que apresentaram queixa clínica por parte do responsável ou qualquer alteração clínica e hematológica foram excluídos da pesquisa.

3.3. Parâmetros Oftálmicos

3.3.1. Filme Lacrimal

Foram empregados os testes lacrimal de Schirmer 1¹ (TLS) e da ruptura do filme lacrimal² (TRL) (OLLIVIER; PLUMMER; BARRIE, 2007; ANDRADE, 2008).

3.3.2. Estesimetria de Cochet-Bonnet

A sensibilidade corneal foi avaliada empregando-se o estesiômetro Cochet-Bonnet³ (C-B) (RIBEIRO, 2010; LISBÃO et al., 2012).

¹ Teste de Schirmer – Ophthalmos, São Paulo, Brasil

² Fluoresceina strips – Ophthalmos, São Paulo, Brasil

³ Cochet-Bonnet esthesiometer, Luneau Ophthalmologie, Paris

3.3.3. Biomicroscopia com Lâmpada em Fenda

Ambos os olhos foram inspecionados à biomicroscopia com lâmpada em fenda⁴. Avaliaram-se as pálpebras superior, inferior e nictitante, as conjuntivas bulbar e palpebral, a córnea, a câmara anterior, a íris e a lente (OLLIVIER; PLUMMER; BARRIE, 2007; ANDRADE, 2008).

3.3.4. Microscopia Especular de Não Contato

Condições endoteliais foram estudadas à microscopia especular⁵, realizada sob contenção física. Obtiveram-se imagens especulares da área central da córnea. Para avaliação, contemplaram-se a densidade (células/mm²) (DE), a hexagonalidade (%) (HE), a área (µm²) (AE) das células endoteliais corneais e a espessura corneal central (mm) (EC). Utilizou-se mínimo de 50 células para a avaliação das mesmas e os valores foram transferidos para um “software Cell Count” (NAGATSUYU et al., 2014).

3.3.5. Flaremetria a “laser”

Os indivíduos foram delicadamente contidos e posicionados, com a pupila frontalmente orientada para a janela principal da máquina⁶. O feixe de “laser” incidido acima e abaixo da janela de mensuração resultou em sinais, mostrados por dispersão de fótons (PC/ms) (FL) (KOBASHIGAWA et al., 2012).

3.3.6. Pressão Ocular

Para avaliação da pressão ocular, adotou-se a tonometria digital de aplanção⁷. Computaram-se as médias de três avaliações, estando as córneas sob efeito de colírio de cloridrato de proximetacaína à 0,5%⁸ (ANDRADE, 2008).

⁴ Lâmpada de fenda portátil SL-14, Kowa

⁵ Specular Microscopy SP- 3000P, Topcon, Japão

⁶ Laser Flare Meter FM-600®, Kowa, Japão

⁷ Tono-Pen Vet – Veterinary Tonometer, Reichert

⁸ Anestalcon, Alcon®, São Paulo, SP

3.3.7. Oftalmoscopia

Após a dilatação pupilar, obtida a partir da instilação de tropicamida à 1%⁹, realizou-se a avaliação das estruturas do segmento posterior do bulbo do olho por imagens colhidas à oftalmoscopia¹⁰ (HUBBARD et al., 1999; LI et al., 2012).

3.3.8. Ultrassonografia

Para a ecografia¹¹, os cães foram delicadamente contidos em decúbito esternal. A blefarostase foi manual, e as avaliações foram realizadas sob condições de baixa luminosidade, após instilação de cloridrato de proximetacaína à 0,5%⁸. Utilizou-se gel estéril¹² como meio de contato, empregando-se o método transcorneal. Realizaram-se os modos A e B, simultaneamente, com probe de 20 MHz. Diâmetro axial horizontal do olho (AL), espessura da lente (L) e comprimentos das câmaras anterior (CA) e vítrea (CV) foram avaliados (MARTINS, 2008; GUIMARÃES, 2011).

3.4. Estatística

Variáveis contínuas foram testadas para a normalidade estatística¹³, empregando-se o teste de Kolmogorov-Smirnov (recomendado n maior que 30). Adotou-se nível de significância de 5%, com intervalo de confiança de 95%. Os dados estão representados como média, erro padrão e mediana. Gráficos “box-and-dot plots” foram construídos para sumarizar a distribuição dos dados.

4. RESULTADOS

As Figuras 1, 2, 4, 6, 8 e 9 (“box-and-dot plot”) ilustram a distribuição dos dados, segundo os parâmetros estudados. “Box-plots” foram construídos para se avaliarem as distribuições empíricas dos conjuntos de dados, notadamente as medianas, os quartis e os valores atípicos. A mediana indica tendências centrais, ou seja, valores que caracterizam as observações de cada parâmetro estudado. Os dados foram divididos em duas metades (anterior e posterior). Os quartis correspondem a qualquer dos três

⁹ Tropinom, Genom Oftalmologia®, Ebu-Guaçu, SP

¹⁰ Câmera Retinal TCR-50DX, Topcon

¹¹ Ultra-son Ultrascan A/B - Alcon®

¹² Supra Gel, Adlin Plasticos LTDA, Jaraguá do Sul, SC

¹³ MedCalc Software, Broekstraat 52, B-9030 Mariakerke, Belgium.

valores divisores do conjunto ordenado de dados. Cada um deles representou, portanto, um quarto da amostra estudada. O primeiro quartil (quartil inferior) representou o percentil de 25% dos dados contidos no “box-plot”. O segundo, correspondendo à mediana, representou 50% da amostra estudada. O terceiro, quartil superior representou 75% dos dados. Hastes que se estenderam das caixas, correspondem aos valores mínimos e máximos, exceto na presença de valores atípicos. Nestes, as hastes estendem-se ao máximo de 1,5 vez da distância interquartil.

4.1. Filme Lacrimal

A Figura 1 ilustra a distribuição dos dados relativos ao TLS e ao TRL. Obtiveram-se, no TLS, média de $26,145 \pm 0,803$ mm/min e mediana de 27,500 mm/min. O TLS apresentou distribuição Gaussiana dos dados. O TRL não o fez ($p < 0,05$). A média e a mediana do TRL foram de $13,668 \pm 0,538$ s e 13 s.

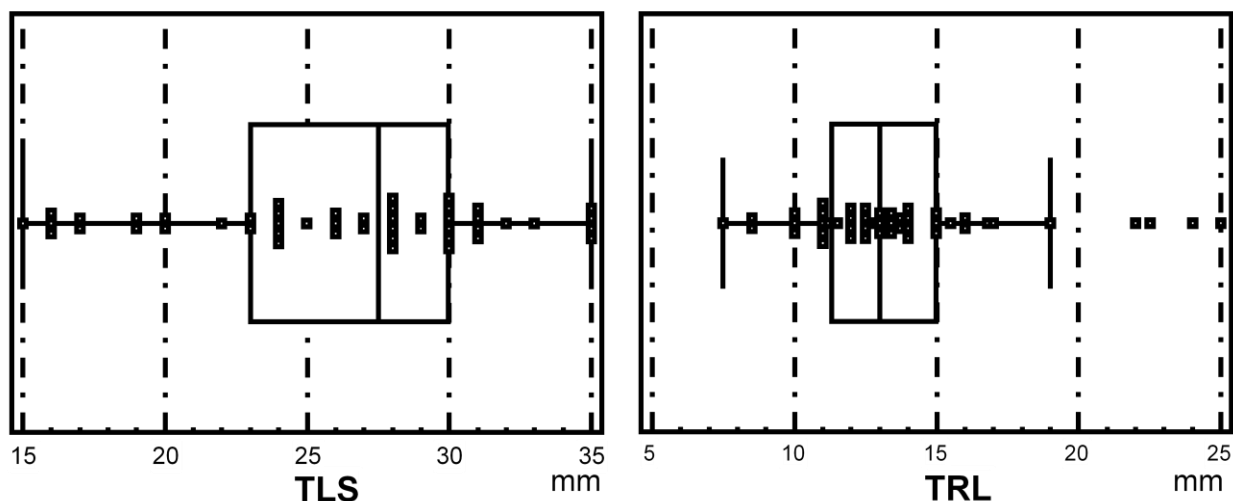


Figura 1. “Box-and-dot plots” de distribuição dos valores do teste lacrimal de Schirmer (TLS), em milímetros por minuto, e do de ruptura do filme lacrimal (TRL), em segundos, em olhos de 24 cães adultos da raça Shih Tzu. Jaboticabal, 2013.

4.2. Estesiometria de Cochet-Bonnet

À estesiometria de Cochet-Bonnet, observaram-se média de $2,395 \pm 0,071$ cm e mediana de 2,500 cm (Fig. 2). Não se identificou distribuição Gaussiana na amostra ($p < 0,05$).

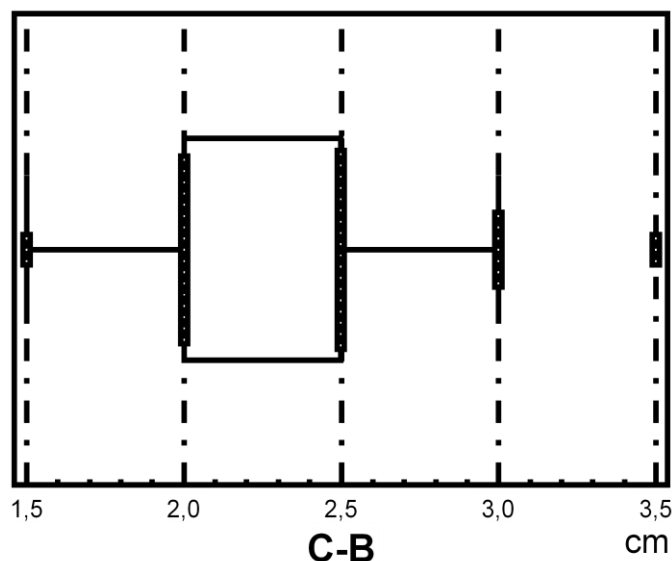


Figura 2. “Box-and-dot plots” de distribuição dos valores de estesiometria (C-B), em centímetros, em olhos de 24 cães adultos da raça Shih Tzu. Jaboticabal, 2013.

4.3. Biomicroscopia

À inspeção, 70,83% dos olhos apresentaram discreto entrópio de canto medial, 42% exibiram pelos na carúncula medial, 33% distiquíase, 27% mácula corneal e 13% melanose corneal (Fig. 3).

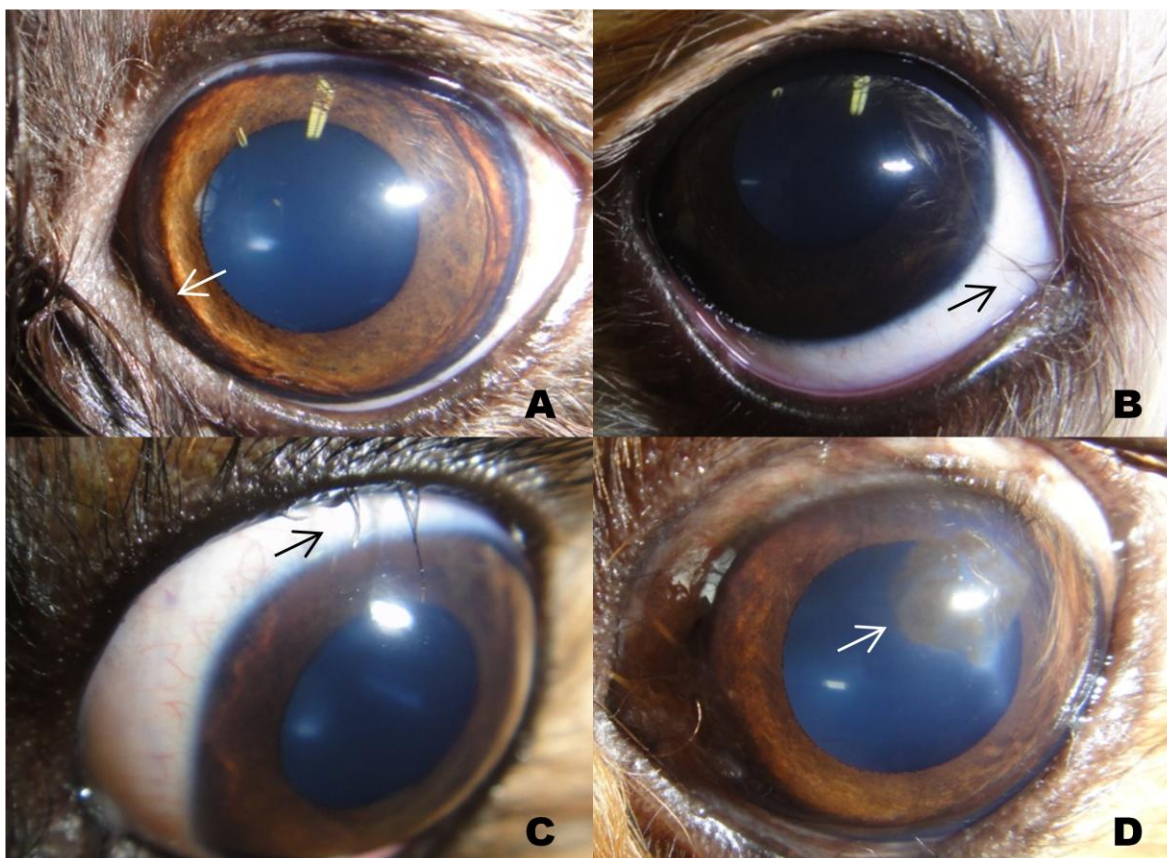


Figura 3. Imagens fotográficas de achados à inspeção por biomicroscopia, de olhos de cães adultos, machos e fêmeas, da raça Shih Tzu. Em A, entrópio de canto medial (seta). Em B, presença de pelos na carúncula medial (seta). Em C, distiquíase em terço medial da pálpebra superior (seta). Em D, melanose corneal (seta). Jaboticabal, 2013.

4.4. Microscopia Especular de Não Contato

Médias e medianas foram de $2221,591 \pm 20,161$ céls/mm² e 2214,050 céls/mm², para densidade de células endoteliais, de $63,770 \pm 1,805\%$ e 64,000%, para hexagonalidade, de $451,895 \pm 4,179$ mm² e 451,650 mm² para área das células endoteliais e de $0,490 \pm 0,007$ mm e 0,493 mm, para espessura corneal, respectivamente (Fig. 4). Todas as amostras apresentaram distribuição Gaussiana ($p > 0,05$).

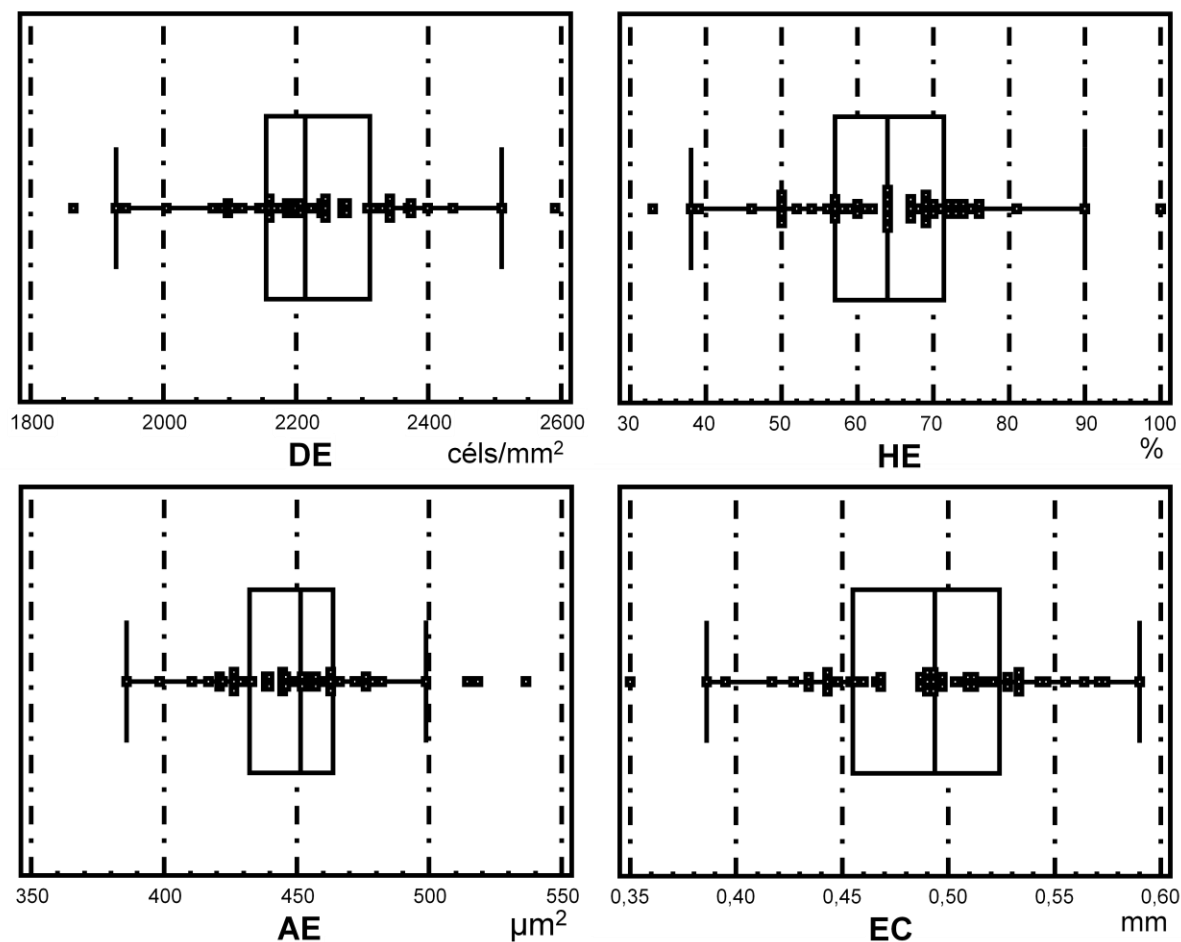


Figura 4. “Box-and-dot plots” de distribuição dos valores de densidade (DE), em células por milímetro quadrado, de hexagonalidade (HE), em porcentagem, da área endotelial (AE), em micrômetro quadrado, e da espessura corneal (EC), em milímetros, em olhos de 24 cães adultos da raça Shih Tzu. Jaboticabal, 2013.

Na Figura 5 mostra-se fotomicrografia especular do endotélio corneal e valores obtidos.

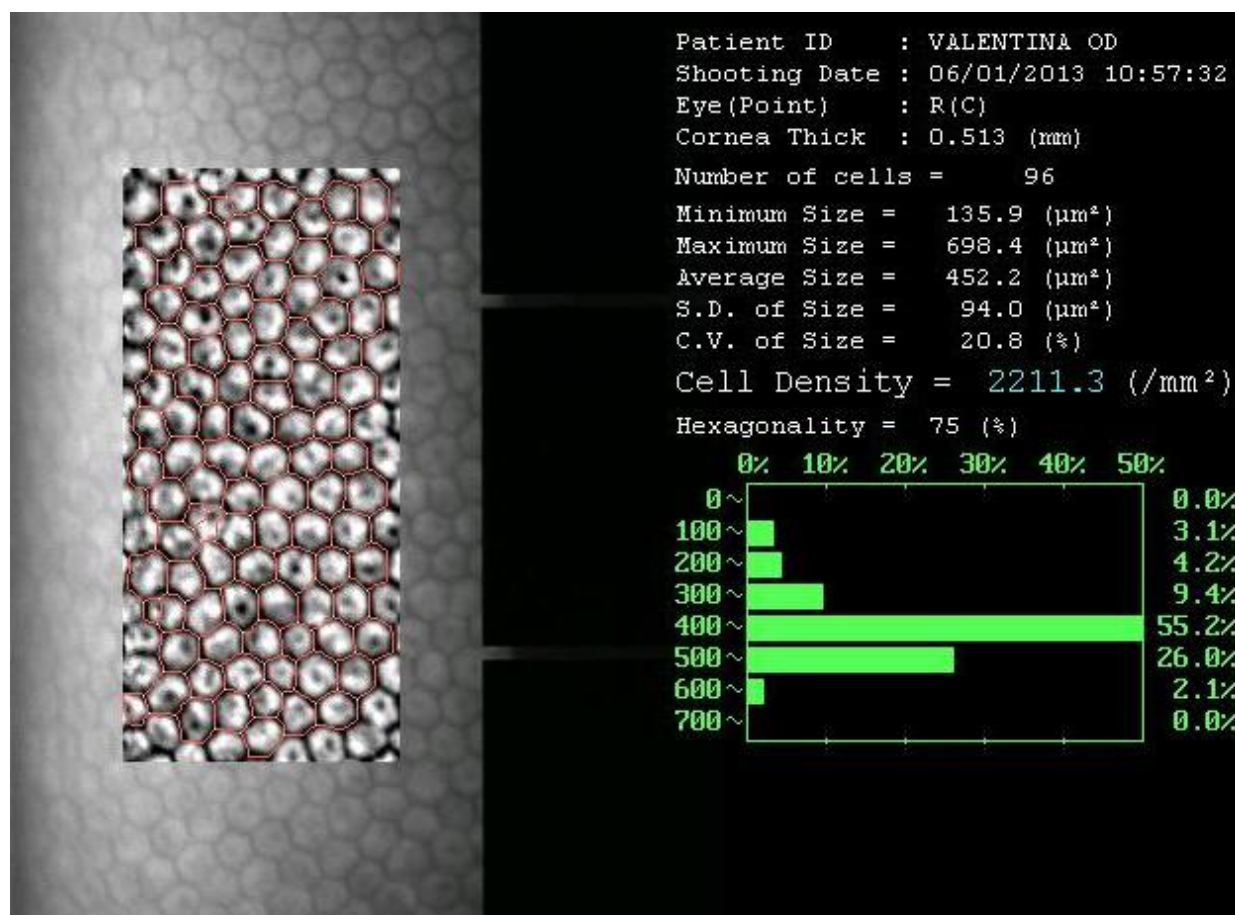


Figura 5. Fotomicrografia especular de endotélio corneal normal do olho direito de cão adulto, fêmea, da raça Shih Tzu. Notam-se células poligonais com padrão regular e bordas nítidas, densidade celular de 2211,3 células/mm² (Cell Density), hexagonalidade de 75% (Hexagonality), área celular de 452,2 μm^2 (Average Size) e espessura corneal de 0,513mm (Cornea Thick). Jaboticabal, 2013.

4.5. Flaremetria a “laser”

A dispersão dos dados relativos ao “flare” encontra-se na Figura 6. A média foi de 1,720 $\pm$ 0,216 PC/ms e mediana de 1,100 PC/ms. Foi identificada distribuição Gaussiana na amostra ($p < 0,05$).

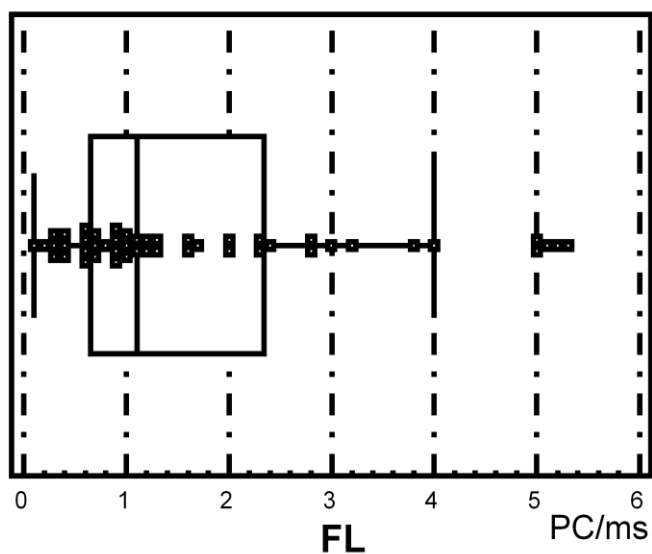


Figura 6. “Box-and-dot plots” de distribuição dos valores de flaremetria (FL), em contagem de fótons por milisegundo, em olhos de 24 cães adultos da raça Shih Tzu. Jaboticabal, 2013.

4.6. Pressão Ocular

Os valores médios foram de $16,118 \pm 0,460$ mmHg e da mediana foram de 15,300 mmHg (Fig. 7). Observou-se distribuição Gaussiana na amostra ($p > 0,05$).

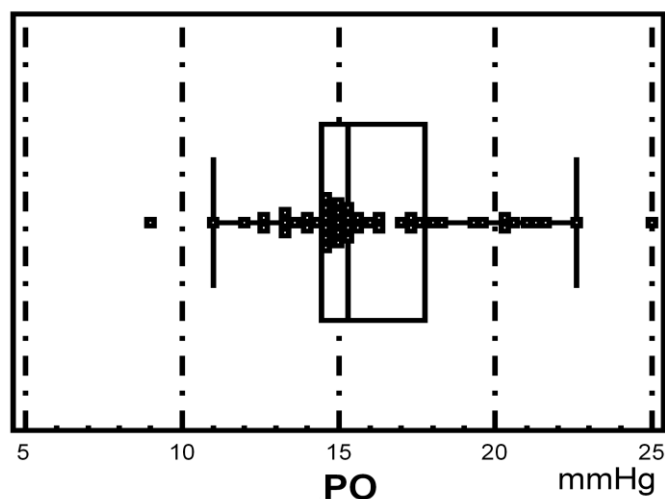


Figura 7. “Box-and-dot plots” de distribuição dos valores de pressão ocular (PO), em milímetros de mercúrio, em olhos de 24 cães adultos da raça Shih Tzu. Jaboticabal, 2013.

4.7. Oftalmoscopia

Nenhum dos indivíduos apresentou qualquer alteração visibilizável, e os achados não divergiram do padrão descrito para cães (Fig. 8). A localização do disco óptico preponderou na área não tapetal (62,5% dos olhos).

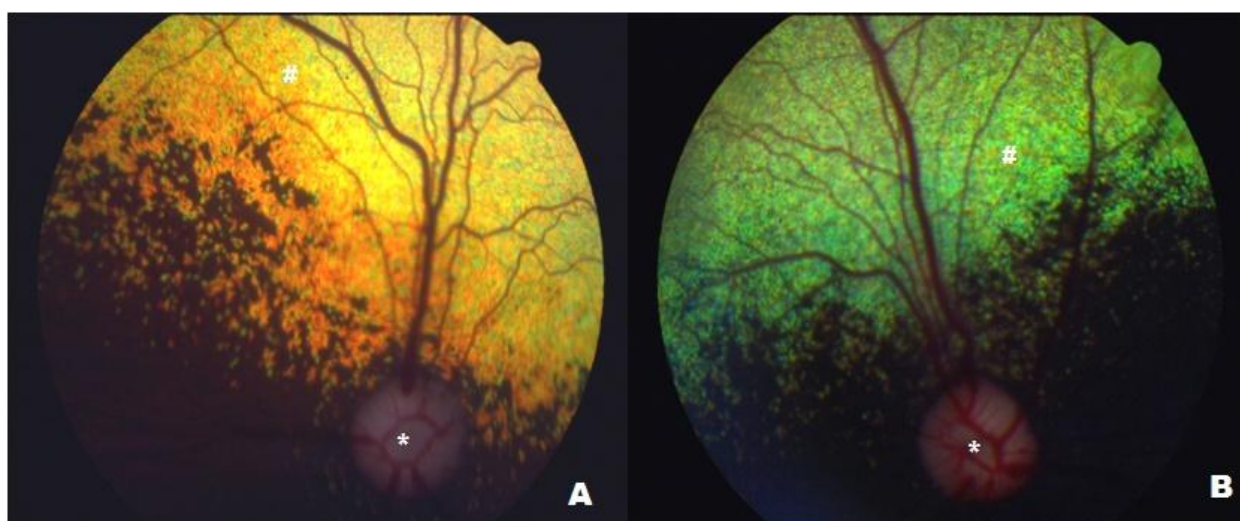


Figura 8. Imagens fotográficas ilustrando fundos de olhos normais de cães adultos da raça Shih Tzu. Em A, olho esquerdo de indivíduo macho. Em B, olho direito de indivíduo fêmea. Notar diferença de coloração da área tapetal (#), disco óptico com formato arredondado e localizado em área não tapetal (*). Jaboticabal, 2013.

4.8. Ultrassonografia

Os resultados da ultrassonografia, em modo A, encontram-se ilustrados na Figura 9. As médias e as medianas foram, respectivamente, de $20,255 \pm 0,134$ mm e de 20,190 mm para diâmetro axial horizontal; de $6,624 \pm 0,031$ mm e de 6,590 mm para espessura da lente; de $4,064 \pm 0,109$ mm e de 4,090 mm para profundidade da câmara anterior; de $9,565 \pm 0,054$ mm e de 9,510 mm para profundidade da câmara vítrea, respectivamente (Fig. 9). Identificou-se distribuição Gaussiana nas amostras ($p > 0,05$). Em modo B, nenhum dos olhos apresentou qualquer imagem díspare, relativamente aos padrões conhecidos para a espécie (Fig.10).

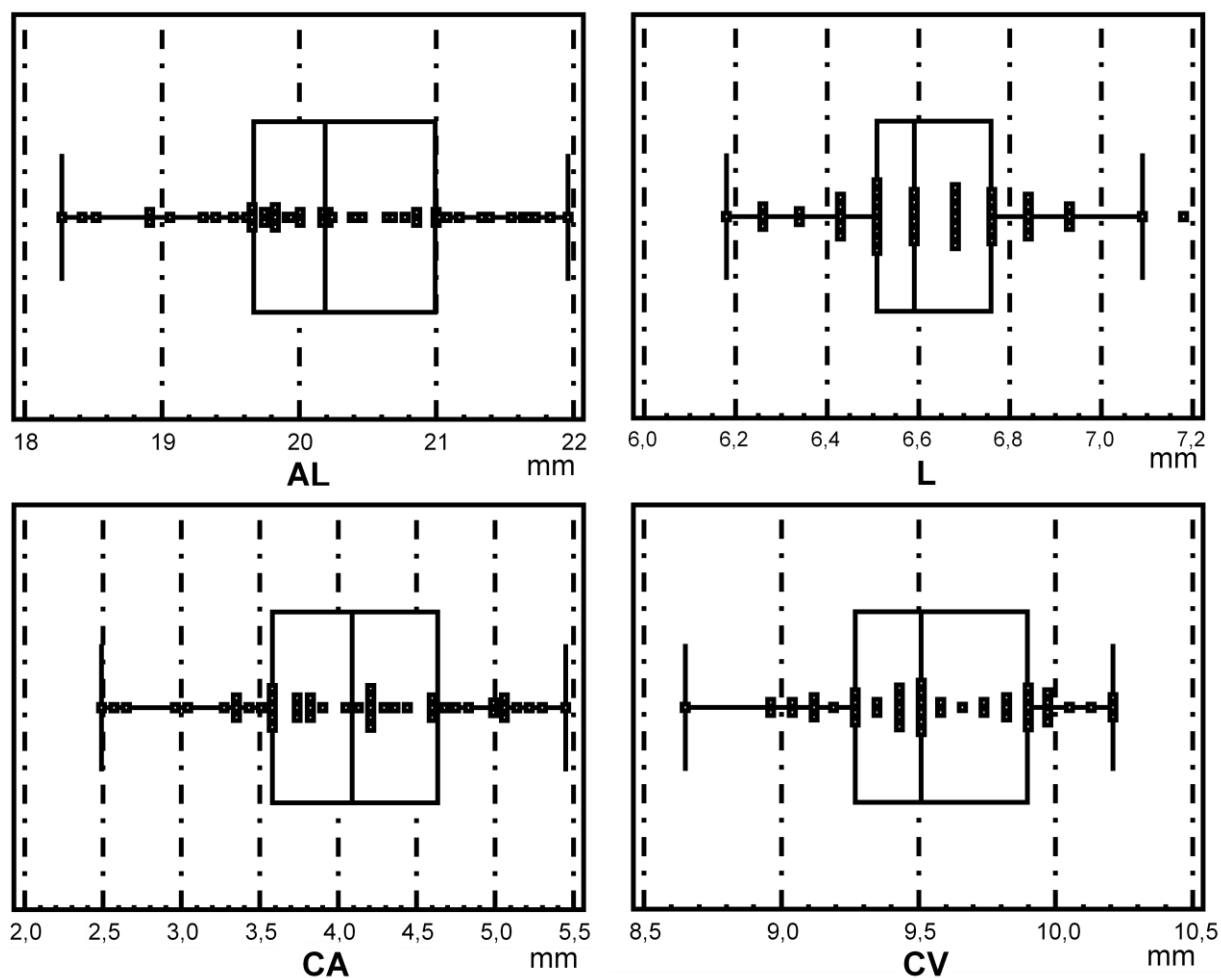


Figura 9. “Box-and-dot plots” de distribuição dos valores de ultrassonografia em modo A relativamente a diâmetro axial horizontal (AL), espessura da lente (L), profundidade das câmaras anterior (CA) e vítrea (CV), em milímetros, em olhos de 24 cães adultos da raça Shih Tzu. Jaboticabal, 2013.

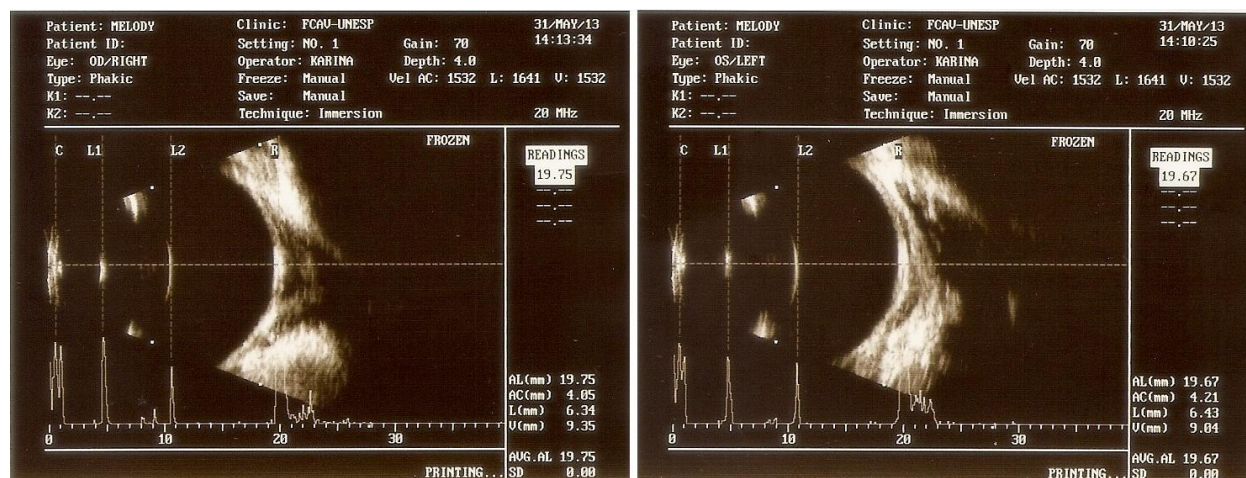


Figura 10. Imagens ultrassonográficas nos modos A e B, ilustrando biometria do bulbo do olho direito e do esquerdo, respectivamente, em cão adulto da raça Shih Tzu, fêmea. Notar padrão de ecos que corroboram com os descritos para a espécie. Comprimento axial do bulbo do olho (AL), comprimento da câmara anterior (AC), espessura da lente (L), comprimento da câmara vítrea (CV), C: córnea (C), cápsula anterior da lente (L1), cápsula posterior (L2) e retina (R). Jaboticabal, 2013.

5. DISCUSSÃO

Algumas variáveis analisadas mostraram grande variabilidade. Poder-se-ia atribuí-la às variações raciais. A amostra foi homogênea, com idades que variaram pouco e com cães provenientes de um mesmo canil. Destaca-se que a consanguinidade dos cães foi baixa, dado que o canil trabalha com quatro linhagens diferentes da mesma raça.

Apesar dos valores do TRL não terem mostrado distribuição Gaussiana, observa-se que os dados atenderam a uma simetria. A distribuição não normal dos dados poderia ser explicada pela presença de valores elevados, atípicos (8,33% dos dados). Relativamente à estesiometria de Cochet-Bonnet, admite-se que a mediana e o terceiro quartil interpuseram-se, alterando a distribuição amostral. Nos demais parâmetros a distribuição foi Gaussiana ao teste de Kolmogorov-Smirnov.

Todos os indivíduos apresentaram valores de TLS acima do limite mínimo descrito por Weichsler (2008), que é de 15 mm/min. A média corrobora com o apresentado por Ollivier, Plummer e Barrie (2007), cujos valores de distribuição amostral variaram entre $18,64 \pm 4,47$ mm/min a $23,90 \pm 5,12$ mm/min, em cães de raças e de idades diversas. Foram, todavia, discretamente mais altos que os apresentados por

Lima et al. (2011), cujas médias foram de $19,66 \pm 7,33$ mm em olhos esquerdos e de $21,97 \pm 5,69$ mm nos direitos de cães da raça Shih Tzu, com idades variando entre dois a cinco anos. De acordo com Andrade (2008), o TLS sofre interferência de fatores ambientais, entre os quais elencam-se a idade, o sexo, a raça, a altitude, o clima, a variação circadiana e fármacos, entre outros (BERGER; KING, 1998; OLLIVIER; PLUMMER; BARRIE, 2007; ANDRADE, 2008).

A média do TRL encontrada foi mais baixa, relativamente às descritas por Ollivier, Plummer e Barrie (2007), cujos valores foram de $19,7 \pm 5$ s. Houve quem encontrasse valores médios de 20 ± 5 s (ANDRADE, 2008).

Lima et al. (2011) encontraram densidade de células caliciformes da conjuntiva de cães da raça Shih Tzu significativamente menor, comparativamente ao descrito por outros autores, relativamente à mesma raça. Os achados podem justificar a ocorrência de valores de TRL mais baixos nos cães da presente pesquisa, conquanto o baixo quantitativo de células produtoras de mucina pode influenciar no tempo de adesão do filme lacrimal ao epitélio da córnea (ISREB et al., 2003).

Karfanik, Fritsche e Reese (2008) informaram que a densidade de fibras nervosas no plexo nervoso subepitelial da córnea é menor em cães braquicefálicos. A sensibilidade corneal ($2,395 \pm 0,071$ cm) encontrada no presente estudo foi superior ao descrito em beagles (1,9 cm), por Lisboa et al. (2012). Destaca-se, todavia, que o teste de Cochet-Bonnet pode ser considerado subjetivo para tais propositos (OLLIVIER; PLUMMER; BARRIE, 2007; RIBEIRO, 2010).

Relativamente à inspeção, casos de entrópio de canto medial, pêlos em carúncula, distiquíase, mácula e melanose corroboram com o descrito em publicação da “Universities Federation For Animal Welfare” (2011), relativamente à raça Shih Tzu e à síndrome ocular braquicefálica.

A densidade endotelial média foi de $2.221,591 \pm 20,161$ células/mm². Tratam-se de valores inferiores aos descritos por Rodrigues et al. (2006) cuja média na córnea central foi de 5.902 ± 943 células/mm², para a espécie. Os resultados do presente trabalho coadunam-se com os encontrados por Nagatsuyu et al. (2014), em cuja pesquisa empregaram equipamento com as mesmas especificações, e o fizeram em cães de raças variadas. Kobashigawa et al. (2012) informaram que a densidade das

células endoteliais em coelhos saudáveis varia na razão de $2490 \pm 180,2$ células/mm² (olho direito) e de $2518 \pm 134,9$ células/mm² (olho esquerdo). Observaram, outrossim, que a área das células varia de $402,9 \pm 46,43$ μm² (olho direito) a $397,2 \pm 34,67$ μm² (olho esquerdo).

Relativamente à área celular, ela foi maior do que a descrita por Rodrigues et al. (2006), de 152 ± 27 mm², mas semelhante à encontrada por Nagatsuyu et al. (2014), de 475 μm². Ao se compararem os percentis de hexagonalidade das células endoteliais, os mesmos foram superiores aos descritos por Nagatsuyu et al. (2014), cuja média foi de 51%. Corresponderam, contudo, aos descritos por Pigatto et al. (2008). A divergência entre as médias no presente estudo e as de Rodrigues et al. (2006), admite-se, deve-se à diferença de métodos utilizados.

O endotélio corneal contribui para o estado de deturgência da córnea e, conseqüentemente, para a manutenção da transparência. Alterações endoteliais podem decorrer da senilidade, da ação de fármacos, de traumas cirúrgicos, de doenças sistêmicas, do glaucoma e da inflamação ocular (GILGER, 2007).

A espessura corneal central encontrada corrobora com o reportado por Samuelson (2007), quando informou 0,45 a 0,55 mm como valores normais para cães. No presente trabalho, a média foi de $0,490 \pm 0,007$ mm, à similitude do descrito por Gilger et al. (1991), de $0,562 \pm 0,062$ mm, à paquimetria ultrassônica, e por Galego et al. (2012), de $0,565 \pm 0,045$ mm, à biomicroscopia ultrassônica.

A flaremetria a “laser” é método diagnóstico que converte a inflamação em valores quantificáveis (KONSTANTOPOULOU et al., 2012). De acordo com Bernasconi, Papadia e Herbort (2010), a sua utilização auxilia sobremaneira na avaliação da inflamação uveal.

Na presente pesquisa, a média de $1,720 \pm 0,216$ PC/ms, à flaremetria, decorreu à similitude de valores descritos por Yogo et al. (2002), e do informado por Khroné et al. (1995) para cães de raças variadas (1,4 a 7,0 PC/ms). Em coelhos saudáveis, Kobashigawa et al. (2012) encontraram, em média, $3,02 \pm 0,92$ PC/ms, na contagem de fótons.

As médias relativas à pressão ocular situaram-se dentro dos limites de normalidade (RENEWICK, 2002; SLATER, 2005c; BROOKS, 2008; MARTINS et al.,

2009; PARK et al., 2011). Alterações nos valores de PO podem decorrer da senilidade, de variações na pressão arterial, da ação de fármacos, de variações circadianas, e da inflamação ocular (SLATER, 2005c; MARTINS et al., 2009).

Resultados da ecografia mostraram diâmetro axial horizontal semelhante ao descrito por Samuelson (2007), de 21,17 mm, e por Toni (2011), de $19,43 \pm 0,6$ mm em cães braquicefálicos. Guimarães (2011) informaram sobre valores médios de $18,73 \pm 0,66$ mm em cães da raça Terrier Brasileiro, e de $19,70 \pm 0,91$ mm, em Beagles, resultados que não divergem dos encontrados por Martins (2008) de $19,22 \pm 1,05$ mm em cães de diversas raças.

A espessura central da lente, de $6,624 \pm 0,031$ mm, observada na presente pesquisa, não diverge da descrita por Toni (2011) em cães braquicefálicos, e da encontrada por Samuelson (2007), por Mattoon e Nyland (2002) e por Guimarães (2011) em indivíduos de diferentes raças.

Na profundidade da câmara anterior ($4,064 \pm 0,104$ mm) verificaram-se valores próximos aos apresentados por Guimarães (2011), em cães da raça Terrier Brasileiro ($3,49 \pm 0,33$ mm) e em Beagles ($4,26 \pm 0,50$ mm). Toni (2011) encontrou médias de $2,92 \pm 0,37$ mm para cães braquicefálicos, sem ter especificado, contudo, quais raças foram incluídas no estudo.

A câmara vítrea ($9,565 \pm 0,054$ mm) mostrou valores médios semelhantes aos descritos por Guimarães (2011) em cães Terrier Brasileiro e em Beagles, e por Toni (2011), em cães braquicefálicos.

Valores ecobiométricos de referência auxiliam sobremaneira na determinação de alterações de conformação (BAPTISTA; VILLAGRASA; MARINHO, 2006), para decisão quanto ao tamanho de próteses oculares (TONI, 2011) e para a escolha de lentes intraoculares, relativamente, às suas medidas (GAIDDON et al., 1991; SAMPAIO; RANZANI; SCHELLINI, 2002). Outrossim, para o monitoramento da evolução de afecções, como o glaucoma, e após a ablação química do corpo ciliar (BRANDÃO et al., 2007).

À oftalmoscopia, nenhum dos indivíduos apresentou qualquer diferença apreciável, quanto ao padrão já descrito para a espécie (OLLIVIER, PLUMMER, KÄLLBERG, 2007).

6. CONCLUSÕES

Considerando-se a maneira como a pesquisa fora concebida e levando-se em conta as injunções do meio onde ela fora realizada, é possível admitir que parâmetros de referência para cães adultos da raça Shih Tzu não divergiram dos encontrados em outros da mesma espécie, à exceção do tempo de ruptura do filme lacrimal, cujos valores ficaram aquém da média para a espécie e os da estesiometria de Cochet-Bonnet, que estiveram além.

7. REFERÊNCIAS

ANDRADE, A.L. Semiologia do sistema visual dos animais domésticos. In: FEITOSA, F.L.P. **Semiologia Veterinária**, São Paulo: Roca, 2 ed., p.623-653, 2008.

BAPTISTA, C.S.; VILLAGRASA, M.; MARINHO, A.A. Standardised B-scan and A-scan echographic evaluation of the spontaneous anterior uveal melanomas in the dog. **The Veterinary Journal**, v.171, p.322-330, 2006. Available in : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023304002473> Acess 23 mar. 2013.

BERGER, S.L.; KING, V.L. The fluctuation of tear production on the dog. **Journal of American Hospital Association**, v.34, n.1, p.79-83, 1998. Available in: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9527434> Acess 12 set. 2013.

BERNASCONI, O.; PAPADIA, M.; HERBORT, C.P. Sensiitivity of laser flare photometry compared to slit-lamp cell evaluation in monitoring anterior chamber inflammation in uveitis. **International Ophthalmology**, v.30, p.495-500, 2010. DOI: 10.1007/s10792-010-9386-8

BRANDÃO, C.V.S.; CHIURCIU, J.L.V.; RANZANI, J.J.T.; ZANINI, M.; MAMPRIM, M.J.; CROCCI, A.J. Tonometria, paquimetria e comprimento axial ocular em cães glaucomatosos submetidos à ablação uveal intravítrea. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, p.914-919, 2007. DOI: 10.1590/S0102-09352007000400016

BROOKS, D. E. Glaucoma. In: HERRERA, D. **Oftalmologia Clínica em Animais de Companhia**. São Paulo: Medvet p.195-203, 2008.

CHIURCIU, J.L.V.; BRANDÃO, C.V.S.; RANZANI, J.J.T.; CREMONINI, D.N.; CROCCI Avaliação clínica da ablação uveal intravítrea com gentamicina em cães portadores de

glaucoma crônico. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.2, p.345-349, 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352007000200012>

DAVIDSON, M. G.; NELMS, S. R. Diseases of the Canine Lens and Cataract Formation In: GELATT, K. N. **Veterinary Ophthalmology** 4.ed Iowa: Blackwell Publishing, p.859-881, 2007.

DIETRICH, U.M. Diagnostic ultrasonography. In: GELLAT, K. N. **Veterinary Ophthalmology**. 4.ed Iowa: Blackwell Publishing, Vol.1 p.507-518, 2007.

GAIDDON, J.; ROSOLEN, S.G.; STERU, L.; COOK, C.S.; PEIFFER, R. Use of biometry and keratometry for determining optimal power for intraocular-lens implants in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v.52, p.781-783, 1991. Available in: http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&qid=3&SID=3C7e2rKPkFbbVyGeE8p&page=3&doc=22 Acess in 14 Set. 2013.

GALEGO, M.P.; SAFATLE, A.M.V.; OTSUKI, D.; HVENEGAARD, A.P.; CASTANHEIRA, V.R.; BARROS, P.S.M. Estudo comparativo das estruturas do segmento anterior de olhos de cães normais e com catarata, portadores ou não de Diabetes mellitus, avaliados por biomicroscopia ultrassônica. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. São Paulo, v.32, n.1, p.66-71, 2012. DOI: 10.1590/S0100-736X2012000100011

GILGER, B.C.; WHITLEY, D.; MCLAUSHLIN, S.A.; WRIGHT, J.C.; DRANE, J.W. Canine corneal thickness measured by ultrasonic pachymetry **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v. 52, p. 1570-1572, 1991. Available in: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1767973>

GILGER, B.C. Diseases and surgery of the canine corneal and sclera. In: GELLAT, K. N. **Veterinary Ophthalmology**. 4.ed Iowa: Blackwell Publishing. vol.2 p. 690-745, 2007.

GIULIANO, E.A. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs in veterinary ophthalmology. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Philadelphia, v.34, n.3, p.707-723, 2004.

GOLDIN, J.R. **Pesquisa em saúde e direito dos animais**. Porto Alegre: HCPA, 28p, 1995.

GUIMARÃES, P.J. **Padronização e comparação dos valores ecobiométricos e eletrorretinográficos em cães hípidos das raças terrier brasileiro e beagle**. 2011. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária) – Faculdade de Ciência Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2011.

GUM, G. G.; GELLAT, K. N.; ESSON, E. W. Physiology of the eye. In: GELLAT, K. N. **Veterinary Ophthalmology**. 4.ed Iowa: Blackwell Publishing, Vol.1 p.160-170, 2007.

HERRERA, D. Afecções da Córnea. In: HERRERA, D. **Oftalmologia Clínica em Animais de Companhia** São Paulo: MedVet Livros, p.111-122, 2008.

HIJAR, M.V. Ultra-Sonografia Ocular. In: HERRERA, D. **Oftalmologia Clínica em Animais de Companhia** São Paulo: MedVet Livros, p.49-62, 2008.

HUBBARD, L.D.; BROTHERS, R.J.; KING, W.N.; CLEGG, L.X.; KLEIN, R.; COOPER, L.S.; SHARRETT, A.R.; DAVIS, M.D.; CAI, J. Methods for evaluation of retinal microvascular abnormalities associated with hypertension/sclerosis in the atherosclerosis risk in communities study. **Ophthalmology**, v.106, n.12, p.2269-80, 1999. Available in: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10599656>

ISREB, M.A.; GREINER, J.V.; KORB, D.R.; GLONEK, T.; MODY, S.S.; FINNEMORE, V.M.; REDDY, C.V. Correlation of lipid layer thickness measurements with fluorescein tear film break-up time and Schirmer's test. **Eye**, n.17, p.79-83, 2003. Available in: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12579175>

KÄLLBERG, M. E. Ophthalmic Examination and Diagnostics – Part 2: Ocular Imaging. In: GELLAT, K. N. **Veterinary Ophthalmology**. 4.ed Iowa: Blackwell Publishing, Vol.1 p.484-502, 2007.

KAFARNIK, C.; FRITSCH, J.; REESE, S. Corneal innervations in mesocephalic and brachycephalic dogs and cats: assessment using *in vivo* confocal microscopy. **Veterinary Ophthalmology**, v.11, n.6, p.363-367, 2008. DOI: 10.1111/j.1463-5224.2008.00659.x

KOBASHIGAWA, K. K.; SOUZA, E.S.; PADUA, I.R.M.; ANDRADE, A.L.; RIBEIRO, A.P.; BARROS, S.V.S.G.; MARTINS, B.C.; LAUS, J.L. Clinical features, cellularity of corneal endothelium, laser flaremetry and aqueous humor total protein concentration in rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) with uveitis following treatment with 1% morphine sulfate. Presented in **ECVO Conference 2012** in Trieste, Italy.

KONSTANTOPOULOU K.; DEL'OMO, R.; MORLEY, A.M.; KARAGIANNIS, D.; BUNCE, C.; PAVESIO, C. A comparative study between clinical grading of anterior chamber flare and flare reading using the Kowa laser flare meter. **International Ophthalmology**, 2012. DOI: 10.1007/s10792-012-9616-3

KOPPLIN, L.J.; PRZEPYSZNY, K.; SCHMOTZER, B.; RUDO, K.; BABINEAU, D.C.; PATEL, S.V.; VERDIER, D.D.; JURKUNAS, U.; IYENGAR, S.K.; LASS, J.H. Relationship of fuchs endothelial corneal dystrophy severity to central corneal thickness. **Archives of Ophthalmology**, v.130, p.433-439, 2012. DOI: 10.1001/archophthalmol.2011.1626

KROHNE, S.G.; KROHNE, D.T.; LINDLEY, D.M.; WILL, M.T. Use of laser flaremetry to measure aqueous-humor protein-concentration in dogs. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.206, p.1167-1172, 1995.

KURAL, E.; LINDLEY, D.; KROHNE, S. Canine Glaucoma Clinical Signs and Diagnosis. In: **Ophthalmology in small animal practice**. Trenton, Veterinary Learning Systems, Cap. 5 p. 38-43, 1996.

LAUS, J. L. Afecções da Lente In: HERRERA, D. **Oftalmologia Clínica em Animais de Companhia** São Paulo: MedVet Livros, p.141-147, 2008.

LI, Y.; KIM, H.; JOO, C. Early changes in corneal edema following torsional phacoemulsification using anterior segment optical coherence tomography and Scheimpflug photography. **Japanese Journal of Ophthalmology**, v.55, p.196-204, 2011. DOI: 10.1007/s10384-011-0007-5

LI, Z.; WU, C.; OLAYIWOLA, J.N.; HILAIRE, D.S.; HUANG, J.J. Telemedicine-based digital retinal imaging vs standard ophthalmologic evaluation for the assessment of diabetic retinopathy. **Connecticut Medicine**, v.76, n.2, p.85-90, 2012. Available in: <https://chc1.com/Transformational/Pubs/tbdr2012cm85.pdf>

LIMA, A.M.V.; CHAVES, N.S.T.; AMARAL, A.V.C.; MORAES, J.M.; ALVES, C.E.F. Produção lacrimal e densidade de células caliciformes conjuntivais em cães da raça Shih Tzu. **Ciência Animal Brasileira**, v.12, n.2, p.353-358, 2011. DOI: 10.5216/cab.v12i2.8049

LISBÃO, C.B.S.; CORRÊA, M.A.; ORTIZ, J.P.D.; MARTINS, B.C.; LAUS, J.L. Effects of the *Ottonia martiana* Miq. (Piperaceae) extract on dog's ocular surface. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.3, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352012000300008>

MARTINS, B.C. **Características ecográficas da lente cataratogênica senil em cães (*Canis familiaris*, 1758) e sua correlação com parâmetros de facoemulsificação.** 2008. Tese (Doutorado em Cirurgia Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2008.

MARTINS, B. C.; RIBEIRO, A. P.; LAUS, J. L.; ORTIZ, J. P. D. Glaucoma. In: LAUS, J. L. **Oftalmologia Clínica e Cirúrgica em Cães e Gatos** São Paulo: Roca, p.151-157, 2009.

MATTOON, J.S.; NYLAND, T.G. Eye. In: _____ **Small Animal Diagnostic Ultrasound**, Philadelphia: Saunders, p. 305-322, 2002.

MCLELLAN, G.J.; MILLER, P.E. Feline glaucoma – a comprehensive review. **Veterinary Ophthalmology**. Madison, v.14, p.15-29, 2011. DOI: 10.1111/j.1463-5224.2011.00912.x

MONTIANI-FERREIRA, F.; PETERSEN-JONES, S.; CASSOTIS, N.; RAMSEY, D.T.; GEARHERT, P.; CARDOSO, F. Early postnatal development of central corneal thickness in dogs. **Veterinary Ophthalmology**, East Lansing, v.6, p. 19-22, 2003. DOI: 10.1046/j.1463-5224.2003.00196.x

NAGATSUYU, C.E.; ABREU, P.B.; KOBASHIGAWA, K.K.; CONCEIÇÃO, L.F., MORALES, A.; ANDRADE, A.L.; PADUA, E.R.M.; MARTINS, B.C.; LAUS, J.L. Non-contact specular microscopy in aphakic and pseudophakic dogs. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, prelo, 2014.

OLLIVIER, F.J.; PLUMMER, C.E.; BARRIE, K.P. The eye examination and diagnostic procedures. In: In: GELLAT, K. N. **Veterinary Ophthalmology**. 4.ed Iowa: Blackwell Publishing. vol.1 p. 438-476, 2007

PARK, Y.; JEONG, M.; KIM, T.; AHN, J.; AHN, J.; PARK, S.; KIM, S.; SEO, K. Effect of central corneal thickness on intraocular pressure with the rebound tonometer and the applanation tonometer in normal dogs. **Veterinary Ophthalmology**, v.14, n.3, p.169-173, 2011. DOI: 10.1111/j.1463-5224.2010.00859.x.

PIGATTO, J.A.T.; CERVA, C.; FREIRE, C.D.; ABIB, F.C.; BELLINI, L.P.; BARROS, P.S.M.; LAUS, J.L. Morphological analysis of the corneal endothelium in eyes of dogs using specular microscopy. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.28, n.9, p.427-430, 2008. DOI: 10.1590/S0100-736X2008000900006

PIPPI, N. L.; GONÇALVES, G. F. Anatomofisiologia Ocular In: LAUS, J. L. **Oftalmologia Clínica e Cirúrgica em Cães e Gatos** São Paulo: Roca, p.1-10, 2009.

RENEWICK, P. Glaucoma. In: PETERSEN-JONES, S.; CRISPIN, S. **Small Animal Ophthalmology**. 2.ed Quedgeley British Small Animal Veterinary Association p.185-203, 2002.

RIBEIRO, A.P. **Duração do efeito analgésico e expressão de diferentes metaloproteinasas, do colágeno tipo IV e da interleucina-10, em córneas de coelhos tratadas com morfina, após ceratectomia lamelar**. 2010. Tese (Doutorado em Cirurgia Veterinária) – Faculdade de Ciência Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2010.

RODRIGUES, G.N.; LAUS, J.L.; SANTOS, J.M.; RIGUEIRO, M.P.; SMITH, R.L. Corneal endothelial cell morphology of normal dogs in different ages. **Veterinary Ophthalmology**, v.9, n.2, p. 101-107, 2006. Available in: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16497234>_Acess 06 jun. 2013.

SAMUELSON, D. A. Ophthalmic Anatomy. In: GELLAT, K. N. **Veterinary Ophthalmology**. 4.ed Iowa: Blackwell Publishing. vol.1 p. 49-87, 2007.

SAMPAIO, G.R.; RANZANI, J.J.T.; CHELLINI, S.A. Sexo, peso e conformação anatômica do olho sobre o cálculo de poder dióptrico de lentes intra-oculares no cão, v.32, n,2, p., 2002. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782002000200013>

SLATTER, D. Estrutura e Função do Olho. In:_____. **Fundamentos de Oftalmologia Veterinária**. 3.ed São Paulo: Roca p.20-22, 2005.a

SLATTER, D. Úvea. In:_____. **Fundamentos de Oftalmologia Veterinária**. 3.ed São Paulo: Roca p.339-344, 2005.b

SLATTER, D. Glaucoma. In:_____. **Fundamentos de Oftalmologia Veterinária**. 3.ed São Paulo: Roca p.377-405, 2005.c

SAMUELSON, D. A. Ophthalmic Anatomy. In: GELLAT, K. N. **Veterinary Ophthalmology**. 4.ed Iowa: Blackwell Publishing. Vol.1 p. 47-107, 2007.

TEIXEIRA, A. L.; BARROS, L. F. de M.; BARROS, P. S. de M. Afecções da Túnica Vascular. In: LAUS, J. L. **Oftalmologia clínica e cirúrgica em cães e gatos**. 1.ed São Paulo:Roca, p. 97-109, 2009.

TONI, M.C. **Ultrassonografia do bulbo do olho de cães, com diferentes conformações cranianas**. 2011. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária) – Faculdade de Ciência Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2011.

Universities Federation for Animal Welfare. **Genetic welfare problems of companion animals – Brachycephalic Ocular Syndrome**, 2011 [on line]. Available in: <http://www.ufaw.org.uk/BRACHYCEPHALICOCULARSHIHTZU.php> Acess in 12 set. 2013.

WARD, D.A.; FERGUNSON, D.C.; KASWAN, R.L.; GREEN, K.; BELLHORNE, R.W. Fluorophotometric evaluation of blood-aqueous barrier disruption in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v.52, n.9, p.1433-1437, 1991.

WEICHSLER, N Exame do olho e anexos. In: HERRERA, D. **Oftalmologia clínica em animais de companhia**. São Paulo: MedVet, 2008, cap.2, p.31-48.

WILLIAMS, D. L.; HEATH, M.F.; WALLIS, C. Prevalence of canine cataract: preliminary results of a cross-sectional study **Veterinary Ophthalmology** San Diego, v.7, n.1, p. 29-35, 2004. DOI: j.1463-5224.2004.00317.x

YOGO, T.; KUDO, S.; TSUCHIDA, S.; NEZU, Y.; HARA, Y.; TAGAWA, M. Evaluation on canine and feline aqueous flare using a laser flare meter. **Animal Eye Research**, v. 21, n. ½, p. 23-27, 2002. Available in : <http://sciencelinks.jp/j-east/article/200224/000020022402A0869105.php> Acess 06 jun. 2013.