

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

**PARÂMETROS OFTÁLMICOS EM CÃES ADULTOS DA
RAÇA SPITZ ALEMÃO ANÃO**

Francimery Aparecida Fachini

Médica Veterinária

2019

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

**PARÂMETROS OFTÁLMICOS EM CÃES ADULTOS DA
RAÇA SPITZ ALEMÃO ANÃO**

Discente: Francimery Aparecida Fachini

Orientador: Prof. Dr. Fabrício Singaretti de Oliveira

Coorientador: 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.

F139p

Fachini, Francimery Aparecida

Parâmetros oftálmicos em cães adultos da raça Spitz Alemão anão /
Francimery Aparecida Fachini. -- Jaboticabal, 2019
54 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal

Orientador: Fabrício Singaretti de Oliveira

Coorientador: José Luiz Laus

1. Medicina veterinária. 2. Cirurgia veterinária. 3. Oftalmologia. 4.
Cães. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

**TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: PARÂMETROS OFTÁLMICOS EM CÃES ADULTOS DA RAÇA SPITZ
ALEMÃO ANÃO**

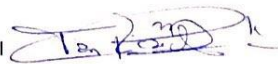
AUTORA: FRANCIMERY APARECIDA FACHINI

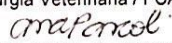
ORIENTADOR: FABRICIO SINGARETTI DE OLIVEIRA

COORDINADOR: JOSÉ LUIZ LAUS

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


Prof. Dr. JOSÉ LUIZ LAUS
Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / FCAV / UNESP - Jaboticabal


Pós-doutorando IVAN RICARDO MARTINEZ PADUA
Clínica e Cirurgia Veterinária / FCAV / UNESP - Jaboticabal


Profa. Dra. ANA LUCIA DE CARVALHO ROSA PASCOLI
Universidade Regional de Blumenau-FURB / Blumenau/SC

Jaboticabal, 29 de julho de 2019

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Francimery Aparecida Fachini - nascida em 7 de fevereiro de 1995, na cidade de Joinville, Santa Catarina. Graduiu-se em Medicina Veterinária pelo Instituto Federal Catarinense (IFC) – Câmpus de Araquari, em fevereiro de 2018. Atualmente, é aluna regular do Programa de Pós-graduação em Cirurgia Veterinária, nível de mestrado, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) – Unesp – Câmpus de Jaboticabal, sob orientação do Prof. Dr. Fabrício Singaretti de Oliveira e coorientação do Prof. Dr. José Luiz Laus.

“Siga a sua alegria e o universo abrirá
portas para você onde antes
havia apenas paredes”

Joseph Campbell

DEDICO

Ao meu amado avô Irineu Detroz
e ao meu tio do coração Waldemar Kaiser,
(in memoriam).

AGRADECIMENTOS

À Deus, que me confortou e deu forças mesmo nos momentos em que a fé veio a falhar, que me trouxe respostas quando mais clamei, que me reergueu quando momentos difíceis e de tristeza pareciam não ter fim. E permitiu-me a seguir sonhando.

Aos meus familiares, que possibilitaram que eu estivesse aqui. Em especial à minha mãe Rosane e ao meu pai Gilson que me socorreram e deram forças nos momentos de desespero, que se desdobraram todas as vezes que eu precisei. Não seria nada sem vocês, meu amor é eterno. Ao meu irmão Gilson Jr. que me fez companhia e foi meu ombro amigo tantas vezes que precisei, eu te amo. Aos meus padrinhos, em especial ao Jackson e à Juceli que nunca mediram esforços para me ajudarem à alcançar os meus sonhos e que por tantas vezes tomaram decisões pensando em mim.

Ao meu anjo e amor da vida Gustavo Polli Adão, que esteve comigo em tantos momentos decisivos, desde a minha preparação para o processo seletivo do Mestrado até o dia de hoje. Obrigada por me dar amor e carinho nos momentos felizes e mais ainda nos tristes, obrigada por ser meu protetor e a minha motivação tantas vezes. Obrigada por ter me ensinado a enxergar a vida com outra perspectiva e a ver o céu, a Lua e as estrelas sob a forma linda que teus olhos veem. Eu te amo muito.

Ao professor José Luiz Laus, que me acolheu inicialmente nesta jornada acadêmica, desde os estágios até o início do mestrado, sempre com um sorriso no rosto e tantos ensinamentos desde os acadêmicos quanto aqueles para a vida.

Ao professor Fabrício Singaretti de Oliveira, que me aceitou como afilhada e sempre me recebeu com tanto carinho.

Ao grupo do Serviço de Oftalmologia por todo o auxílio, ensinamentos, momentos de boas risadas e acima de tudo pela amizade. Vocês contribuíram todos os dias para o meu crescimento pessoal e profissional. Obrigada Ivan Martinez, Karina Herência, Thaís Morato, Ana Pascoli, Camila Balthazar, em especial à Gabriela Madruga, Karina Kobashigawa, Alexandre Sobrinho, Daniela Moura e Marcella Filézio por tantos momentos lindos colecionados até aqui. Agradeço também aos estagiários que passaram pelo Setor.

Um parágrafo especial de agradecimento à Gabriela Madruga, que muito além de colega de profissão se tornou uma das minhas melhores amigas e dividiu momentos inesquecíveis comigo. Obrigada por ser amiga, irmã e mãe nas horas em que precisei,

você mora para sempre no meu coração e, por onde estiver eu te levarei comigo. Eu amo você.

Um parágrafo especial de agradecimento à Karina Kobashigawa, que tanto fez e faz por mim desde que eu era estagiária do Setor, que me guiou e me forneceu tantos ensinamentos, que me proporcionou tantos momentos felizes e descontraídos. Você mora no meu coração em um lugar muito especial e sou imensamente grata à ti.

Ao meu fiel companheiro Snow, que nunca deixou eu me sentir sozinha e trouxe uma alegria única para minha vida.

À Raquel Araújo, que mesmo com os 680 km que nos separam se fez presente todos os dias, me ajudou em todos os momentos e sempre me espera com um abraço cheio de amor quando volto para Joinville.

À Samantha Tabarelli e sua família que sempre me desejam o melhor e torcem por mim. Você é uma amiga indescritível, obrigada por tanto.

À amiga e vizinha Stella Habib, que sempre me recebe com tanto amor, que me auxilia em momentos difíceis, divide sorrisos nos momentos bons e me dá carinho na ausência deles. Te amo amiga.

Aos meus sogros Sueli e Robinson, que cuidam de mim feito filha e estão 24 horas por dia querendo o meu bem e fazendo de tudo para me ajudar. Obrigada por esse acolhimento cheio de amor e carinho, vocês se tornaram parte da minha família.

Aos meus melhores amigos da graduação Mayara, Natana, Anna e André que mesmo morando em lugares diferentes do Brasil se fazem presentes, amigos e parceiros até os dias de hoje.

Aos queridos da República Litrasso, em especial ao Lucas Taliante (Repôio), Luis Fogaça (Nú-Lepo), Thiago Arroyo (Confrade), Caio Santos (Xassí), Guilherme Lopes (Padrin), Rodrigo Arroyo (Parça), Pedro de Castro (Kviar), Eduardo Souza (Cumpadi), Rafael Falcão (Puberdade) e Gabriel Zamboni (Ciriguela) por me acolherem desde 2017 com tanto carinho e por sempre fazerem com que eu me sentisse parte da república.

À todos aqueles que contribuíram positivamente desde o início do mestrado e/ou me ajudaram a aliviar momentos de estresse com boas risadas.

Ao canil Tutti Piccoli, por me emprestar Spitzs tão meigos e queridos.

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

SUMÁRIO

	Página
CERTIFICADO COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS.....	iii
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.	iv
LISTA DE ABREVIATURAS	vi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1. Anatomia do sistema visual.....	2
2.2. Teste Lacrimal de Schirmer.....	6
2.3. Tempo de ruptura do filme lacrimal	6
2.4. Teste de Jones	7
2.5. Estesiometria de Cochet-Bonnet	7
2.7. Microscopia Especular de Não Contato	8
2.8. Flaremetria a “laser”	8
2.9. Ultrassonografia	9
3. MATERIAL E MÉTODOS	10
3.1. Animais e delineamento experimental.....	10
3.2. Parâmetros oftálmicos	10
3.2.1. Teste Lacrimal de Schirmer	10
3.2.2. Tempo de Ruptura do Filme Lacrimal.....	11
3.2.3. Teste de Jones	12
3.2.4. Estesiometria de Cochet-Bonnet.....	12
3.2.5. Biomicroscopia com Lâmpada em Fenda.....	13
3.2.6. Pressão Intraocular	13

3.2.7.	Microscopia Especular de Não Contato.....	14
3.2.8.	Flaremetria a “laser”	14
3.2.9.	Oftalmoscopia.....	15
3.2.10.	Ultrassonografia.....	16
3.3.	Análise Estatística.....	17
4.	RESULTADOS.....	18
4.1.	Teste Lacrimal de Schirmer.....	18
4.2.	Tempo de Ruptura do Filme Lacrimal	19
4.3.	Teste de Jones.....	20
4.4.	Estesiometria de Cochet Bonnet	21
4.5.	Biomicroscopia com lâmpada de fenda	21
4.6.	Tonometria de Rebote	23
4.7.	Microscopia Especular de Não Contato	23
4.8.	Flaremetria a “laser”	25
4.9.	Oftalmoscopia.....	26
4.10.	Ultrassonografia	27
5.	DISCUSSÃO	28
6.	CONCLUSÕES.....	32
7.	AGRADECIMENTOS	32
8.	REFERÊNCIAS.....	32
9.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37

CERTIFICADO COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

Câmpus de Jaboticabal

CEUA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS



CERTIFICADO

Certificamos que o projeto de pesquisa intitulado "**Parâmetros oftálmicos em cães adultos da raça Spitz Alemão Anão**", protocolo nº 000316/19, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Fabricio Singaretti de Oliveira, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao Filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, no decreto 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado "*Ad referendum*" pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), da FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS, UNESP - CÂMPUS DE JABOTICABAL-SP.

Vigência do Projeto	20/02/2019 a 31/11/2019
Espécie / Linhagem	Canino
Nº de animais	24
Peso / Idade	1 a 10 anos
Sexo	Machos e Fêmeas
Origem	CANIL TUTTI PICCOLI

Jaboticabal, 18 de março de 2019.

Fabiana Pilarski
Profª. Drª. Fabiana Pilarski
Coordenadora – CEUA

PARÂMETROS OFTÁLMICOS EM CÃES ADULTOS DA RAÇA SPITZ ALEMÃO ANÃO

RESUMO - A raça Spitz Alemão Anão ganhou recente aumento de popularidade e algumas das particularidades oftalmológicas desta ainda são desconhecidas. Com o presente estudo objetivou-se conhecer parâmetros oftálmicos na raça. Estudaram-se 48 olhos de 24 cães, machos e fêmeas, com idades entre 1 e 7,5 anos, oriundos de canil de criação. Sob contenção física delicada, foram empregados teste lacrimal de Schirmer, tempo de ruptura do filme lacrimal, teste de Jones, estesiometria de Cochet-Bonnet, biomicroscopia com lâmpada em fenda, pressão intraocular, microscopia especular de não contato, flaremetria a “laser”, oftalmoscopia indireta e ultrassonografia. Aplicou-se estatística descritiva para análise dos dados. As médias e erros padrões encontrados foram, quanto ao teste lacrimal de Schirmer $24,310 \pm 0,448$ mm/min e ao tempo de ruptura do filme lacrimal $14,570 \pm 0,406$ s. Ao teste de Jones $8,420 \pm 1,571$ min sendo 62,5% dos olhos positivos. À estesiometria, a medida foi $3,667 \pm 0,157$ cm. À biomicroscopia, 43,75% dos olhos apresentaram pelos na carúncula, 25% cromodacriorreia, 25% discreto entrópio de canto medial, 10,42% distiquíase, 6,25% mácula corneal, 4,16% nódulo palpebral e 2,08% triquíase de canto medial. À tonometria de rebote, os valores obtidos média e erro padrão foram $17,960 \pm 0,697$ mmHg. À microscopia especular foi encontrada densidade de células endoteliais $1958,285 \pm 36,760$ células/mm². À hexagonalidade, $62,229 \pm 2,183$ % e para área das células endoteliais, $519,231 \pm 9,853$ mm². A espessura corneal central foi de $0,567 \pm 0,006$ mm. À flaremetria $10,440 \pm 2,514$ PC/ms. À oftalmoscopia, foi observado padrão descrito em outras raças. Padrão amelanótico foi reportado em 8,33% dos olhos. À ultrassonografia obtiveram-se médias e erros padrões de $16,859 \pm 0,148$ mm para diâmetro axial horizontal. Espessura da lente $6,651 \pm 0,081$ mm, profundidade da câmara anterior $2,673 \pm 0,091$ mm e, profundidade de câmara vítrea $7,485 \pm 0,101$ mm. Os parâmetros e dados encontrados corresponderam à literatura em sua maioria. Alterações discretas nos parâmetros de avaliação lacrimal foram identificadas. Constatou-se boa sensibilidade corneal. À ultrassonografia, os diâmetros correspondentes foram inferiores quando comparado à cães braquicefálicos.

Palavras-chave: canino, oftalmologia, padronização, racial

OPHTHALMIC PARAMETERES IN ADULTS SPITZ GERMAN KLEIN DOGS

ABSTRACT – The Spitz German Klein breed has shown a substantial increase in popularity and ophthalmic particularities of this breed are still unknown. The present study aimed to establish ophthalmic parameters in German Spitz Klein. The research for this study was made through 48 eyes of 24 male and female dogs, aged between 1 and 7.5 years old, from a breeding kennel. Thru physical restraint it was used Schirmer tear test, break up time test, Jones test, Cochet-Bonnet esthesiometry, slit lamp biomicroscopy, rebound tonometry, specular microscopy of non-contact, laser flaremetry, ophthalmoscopy and ultrasonography. With the purpose of analyzing data this study was applied descriptive statistics. The means and standard errors found were, for the Schirmer tear test 24.310 ± 0.448 mm/min and the break up time test 14.570 ± 0.406 s. For the Jones test 8.420 ± 1.571 min being 62.5% of the positive eyes. For the esthesiometry was found 3.667 ± 0.157 cm. The biomicroscopy, it was found that 43.75% of the eyes presented hair on the caruncle, 25% chromodacryeia, 25% discrete medial entropion, 10.42% of distichiasis, 6.25% of corneal macula, 4.16% of palpebral nodule and 2.08% of medial trichiasis. For the rebound tonometry, the values obtained and standard error were 17.960 ± 0.679 mmHg. Furthermore, under the specular microscopy was found density of endothelial cells 1958.285 ± 36.760 cells/mm². The hexagonality, 62.229 ± 2.183 % and for endothelial cell area, 519.231 ± 9.853 mm². The central corneal thickness was 0.567 ± 0.006 mm. The flaremetry $10,440 \pm 2,514$ PC/ms. The ophthalmoscopy showed a fundus described in other races. Amelanotic fundus was reported in 8.33% of eyes. The ultrasonography obtained an average and standard error of 16.859 ± 0.148 mm for horizontal axial diameter. Lens thickness 6.651 ± 0.081 mm, depth of the anterior chamber 2.673 ± 0.091 mm and, depth of the vitreous chamber 7.485 ± 0.101 mm. Parameters and data found corresponded to the literature in the majority. Discrete changes in lacrimal evaluation parameters were identified. Good corneal sensitivity was found. At ultrasonography, the corresponding diameters were lower compared to the brachycephalic dogs.

Key-words: canine, ophthalmology, standardization, racial

LISTA DE ABREVIATURAS

AE	área das células endoteliais
AL	diâmetro axial horizontal do bulbo do olho
C-B	estesimetria de Cochet-Bonnet
CA	câmara anterior
cm	centímetros
CV	câmara vítrea
DE	densidade de células endoteliais
EC	espessura corneal
FL	flaremetria a “laser”
H	hora
HE	hexagonalidade das células endoteliais
Kgs	quilogramas
L	espessura da lente
ME	microscopia especular
mg	miligrama
MHz	mega-hertz
min	minutos
mL	mililitros
mm	milímetros
mm ²	milímetro quadrado
mmHg	milímetro de mercúrio
ms	milissegundos

PIO	pressão intraocular
PC	contagem de fótons
s	segundos
TJ	teste de Jones
TLS	teste lacrimal de Schirmer
TRL	tempo de ruptura lacrimal
μm	micrômetro
μm^2	micrômetro quadrado

1. INTRODUÇÃO

O sistema visual é responsável pela transdução de sinais luminosos em informação, a ser processada pelo córtex visual, promovendo a visão (Samuelson, 2013). Afecções oftálmicas são frequentes em cães e, para a instituição de tratamentos adequados, existe a necessidade de diagnóstico precoce e apropriado, fato que demanda o conhecimento de parâmetros e descrição de particularidades raciais. Com as particularidades estabelecidas, tem-se direcionamento mais eficiente para o profissional identificar predisposição e alterações em indivíduos, favorecendo o diagnóstico, o emprego de tratamento e a profilaxia em muitos dos casos.

Atualmente, a popularidade dos cães Spitz Alemão Anão tem aumentado devido às características destes animais, como facilidade de aprendizado, atividade sempre constante e dedicação ao dono, indiferença ao clima, robustez e longevidade (Fédération Cynologique Internationale, 2013).

A manutenção de raças, invariavelmente, ocasiona redução da diversidade genética com aumento de repetitividade de padrões raciais específicos, o que favorece o aumento das chances de desordens genéticas, alterando fenótipos expressos e impactando a saúde (Mellersh, 2008).

A Federação Internacional de Cinologia (Fédération Cynologique Internationale, 2013) desqualifica animais da raça que apresentem entrópio ou ectrópio. O German Spitz Breeders & Owners Club (Clube de criadores e proprietários de Spitz Alemão) considera a atrofia progressiva de retina e a displasia de retina como afecções que devem ser observadas na raça. Além disso, em estudo, foi relatado 58% de casos de degeneração hereditária da retina, na raça (Kelawala et al., 2017).

A literatura carece de conteúdo acerca da raça relativamente ao sistema visual, com isso, o objetivo da pesquisa foi estabelecer os parâmetros oftálmicos em cães Spitz Alemão Anão. Também foi visado identificar particularidades da raça e diagnosticar possíveis patologias frequentes na mesma.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Anatomia do sistema visual

A visão é um evento sensorial fundamental, que proporciona vantagem de sobrevivência para a maioria dos animais em relação àqueles que não possuem (Miller, 2018).

O filme lacrimal é fundamental para a manutenção da saúde da superfície ocular e uma visão limpa, sendo a primeira superfície refrativa do olho. Entre suas funções, incluem-se fonte primária de oxigênio para a córnea avascular, lubrificante entre as pálpebras e superfície ocular, fonte de proteínas antimicrobianas, remoção de detritos e células esfoliadas por meio da drenagem (Giuliano, 2013). Possui duas camadas, uma lipídica, produzida pelas glândulas sebáceas de Zeis e pelas de Meibômio, e a outra mucoaquosa, com origem mucosa das células caliciformes da conjuntiva e origem aquosa 61% da glândula lacrimal, 35% da terceira pálpebra e 3% das acessórias de Kraus e de Wolfring (Fonseca et al., 2010; Samuelson, 2013). A lipídica é fina e superficial, com função de retardar a evaporação do filme lacrimal e o manter distribuído de maneira uniforme sobre a superfície corneal. Já a camada mucoaquosa se localiza mais internamente, é mais espessada e constituída por muco diluído que se concentra em direção ao epitélio (Fonseca et al., 2010). Esta última possui por função a absorção de oxigênio, nutrição e lubrificação da córnea, além de possibilitar uma superfície hidrofílica para adesão do filme lacrimal (Samuelson, 2013).

O bulbo ocular é composto pelas túnicas fibrosa, vascular e nervosa, uma lente, câmaras anterior, posterior e vítrea, e pelos humores aquoso e vítreo (Miller, 2008; Samuelson, 2013). A córnea, constituinte da túnica fibrosa, atua na contenção dos conteúdos intraoculares, na refração da luz e como barreira entre o olho e o meio externo (Herrera, 2008; Samuelson, 2013). Além disso, possui como característica fundamental a transparência, que se deve à ausência de vascularização e de pigmento, superfície anterior do epitélio não queratinizada, fibras de colágeno de pequeno diâmetro e organizadas em treliça (Ledbetter e Gilger, 2013). Segundo Samuelson

(2013), a espessura corneal é, em média, 0,45 a 0,55mm na área central e 0,50 a 0,65mm na periferia. A estrutura atua na manutenção das funções oculares. A transparência também é essencial, por permitir refração e transmissão da luz (Ledbetter e Gilger, 2013; Samuelson, 2013). Não obstante, a espessura corneal influencia diretamente na avaliação da pressão ocular à tonometria (Park et al., 2011).

O epitélio da córnea possui espessura de 25 a 40µm em carnívoros (Herrera, 2008; Samuelson, 2013). Utilizando o método de domínio espectral por tomografia de coerência óptica, Famose (2014) descreveu espessura epitelial de 50 a 60µm em cães entretanto as raças utilizadas não foram mencionadas. Esta estrutura é composta por cinco a sete camadas e um epitélio estratificado não queratinizado (Herrera, 2008; Samuelson, 2013). O seu estrato superficial e intermediário apresentam imunocoloração forte a moderada para presença de citoqueratina 2 (CK2) (Nautscher et al., 2016). Possui uma monocamada de células basais, a qual está unida à lâmina basal por hemidesmossomos (Herrera, 2008; Samuelson, 2013).

O estroma é a camada mais espessa da córnea. É composto por uma matriz uniforme de fibrilas de colágeno, as quais são formadas por arranjos paralelos de moléculas longas de colágeno mantidas unidas por ligações intermoleculares (Ledbetter e Gilger, 2013; Nautscher et al, 2016). Há, também, colágenos não fibrilares como os tipos VI e XII e uma porção estruturada por fibras de colágeno hidratada. A disposição de seus componentes está diretamente ligada à transparência (Herrera, 2008; Ledbetter e Gilger, 2013; Samuelson, 2013).

A membrana de Descemet é a membrana basal do endotélio, possui espessura média de 58,2µm na espécie canina (Herrera, 2008; Samuelson, 2013; Nautscher et al., 2016). Caracterizada como delgada, acelular e homogênea, é sintetizada pelo endotélio corneal. Nela se encontram alguns tipos de colágeno, incluindo o tipo VIII (Herrera, 2008; Samuelson, 2013).

A camada mais interna da córnea é o endotélio composto por uma camada única de células poligonais com predominância do formato hexagonal (Herrera, 2008). Sua capacidade regenerativa varia com a espécie e a idade. Indivíduos jovens possuem densidade endotelial maior, que tende a diminuir com a idade (Samuelson, 2013). A córnea apresenta-se em estado relativo de desidratação. Tal ajuste ocorre pelo

transporte ativo de íons, realizado pelas células endoteliais. Afecções congênitas e adquiridas podem afetar a fisiologia do endotélio, consequentemente, causando edema e aumento da espessura da córnea (Herrera, 2008; Chiurciu et al., 2010). Samuelson (2013) descreveu que a descompensação endotelial decorre quando a densidade celular é reduzida para valores entre 500 a 800 células/mm². Pigatto et al. (2006) observaram por microscopia especular densidade endotelial de 2.555 ± 240 células/mm² em cães mestiços com 6 anos de idade, além de área celular média de $395 \pm 36 \mu\text{m}^2$.

A íris, a coroide e o corpo ciliar compõem a túnica vascular (ou uveal), vascularizada e pigmentada, é responsável, entre outros, pela nutrição do conteúdo ocular. A íris se origina da região anterior do corpo ciliar, estendendo-se de forma centralizada para constituir a pupila frente a lente, atuando no controle da passagem da luz para o fundo do olho (Simon, 2008; Samuelson, 2013).

A câmara anterior, delimitada posteriormente pela íris e anteriormente pela córnea, é preenchida pelo humor aquoso (Miller, 2008b; Gum, e Mackay, 2013). Sua produção ocorre nos processos ciliares, circulando pela câmara posterior e, através da pupila, para a câmara anterior, onde é drenado pelo ângulo iridocorneal, no plexo intraescleral e, em menor porção, pela via uveoescleral. O equilíbrio entre a produção e a drenagem do humor aquoso é importante para a manutenção da pressão ocular, cujos parâmetros de normalidade variam entre 15 a 20mmHg (Brooks, 2008; Gum e Mackay, 2013). Kobashigawa et al. (2015) encontraram valores médios, em cães da raça Shih Tzu, de $16,118 \pm 0,460$ mmHg. Valores elevados podem significar drenagem insuficiente, como nos casos de glaucoma, e valores abaixo podem indicar inflamação uveal (Herrera, 2008; Hendrix, 2013; Plummer et al., 2013).

Boillot et al. (2014) observaram que em cães hípidos da raça Eurasier, a distância entre o endotélio corneal e a cápsula anterior da lente é de $3,8 \pm 0,2$ mm em cães jovens e de $3,8 \pm 0,4$ mm em adultos à biomicroscopia ultrassônica. Galego et al. (2012), ao fazerem avaliações em cães de raças diversas reforçaram valores de $3,863 \pm 0,188$ mm. Kobashigawa et al. (2015) relataram profundidade da câmara anterior de $4,064 \pm 0,109$ mm em cães da raça Shih Tzu, à ultrassonografia.

Os meios ópticos do olho são compostos pela córnea, pelos humores aquoso e vítreo e pela lente (Miller, 2008a). Também conhecida como cristalino, a lente é

suspensa pelos ligamentos zonulares – prolongamentos do epitélio ciliar – que se ligam à cápsula da lente em seu equador. O seu volume aproximado é de 0,5mL, sendo composta por água (65%) e por proteína (35%), sua espessura é de 7mm e diâmetro equatorial de 10mm (Laus, 2008; Samuelson, 2013). À ultrassonografia, Kobashigawa et al. (2015) reportaram média de $4,065 \pm 0,109$ mm para espessura da lente em cães da raça Shih Tzu. Sua oxigenação é oriunda do humor aquoso, porquanto é avascular e o metabolismo, predominantemente, se dá por glicólise anaeróbica. Qualquer alteração no metabolismo ou na estrutura pode resultar em catarata (Laus, 2008). Martins et al. (2008) notaram aumento significativo do diâmetro axial da lente quando cataratosa. Acrescenta-se que a predisposição racial é a causa avaliada mais comum (Park et al., 2009; Donzel et al., 2016).

Quanto à câmara vítrea, sua profundidade, aferida via ultrassonografia, foi descrita em estudo com a raça Shih Tzu, apresentando valores médios de $9,565 \pm 0,054$ mm (Kobashigawa et al., 2015). O vítreo atua como suporte para a função retiniana e preenche a cavidade vítrea. Atua também como barreira de difusão entre o segmento anterior e posterior do olho, como tampão metabólico e ainda, estabelece um caminho desimpedido da luz para o fundo do olho (Boevé e Stades, 2013).

A retina e o nervo óptico, componentes da túnica nervosa, são responsáveis pela transdução de informação luminosa para nervosa (Miller, 2008a). A retina possui fotorreceptores, células sensíveis à luz, que através do nervo óptico, transmitem a informação ao cérebro, mais especificamente para o córtex cerebral (Samuelson, 2013). Basicamente, o fundo do olho é constituído pela cabeça do nervo óptico e pela retina (Bedford, 2008). O padrão vascular em mamíferos, como os cães, é o holangiótico e a retina é dividida em área tapetal e em não tapetal (Bedford, 2008; Samuelson, 2013). A região tapetal está localizada na parte dorsal do fundo do olho, onde a retina não pigmentada reveste a camada celular intracoroidal refletiva do *tapetum*. Na região ventral, localiza-se a área não tapetal (Bedford, 2008). O disco óptico se localiza no centro do fundo, podendo estar na região tapetal ou não tapetal, variando conforme a extensão do *tapetum* (Narfström e Petersen-Jones, 2013). Kobashigawa et al. (2015) descreveram na raça Shih Tzu que a localização do disco óptico fica normalmente na área não tapetal.

As pálpebras exercem, como principal função, a proteção do bulbo ocular. Deste modo, cobrem a órbita, o bulbo e envolvem a fissura palpebral, por onde o bulbo contata o meio externo. Produzem o reflexo ativo de piscar mediante estímulos táteis à córnea, conjuntiva ou terceira pálpebra e, ainda, mediante a estímulo luminoso intenso ou sons de alta intensidade. Entre outras funções, também realizam a captura e a remoção de material contido no saco conjuntival e córnea, produção de secreções glandulares, distribuição e remoção do filme lacrimal pelos pontos lacrimais (Stades e Woerdt, 2013).

2.2. Teste Lacrimal de Schirmer

O teste lacrimal de Schirmer (TLS) consiste na avaliação quantitativa do filme lacrimal. É descrito em literatura TLS tipo I, II e III. Deste modo, o TLS I consiste do uso de tira padronizada de 5 a 35 mm com papel filtro Whatman nº 41 que é inserido no fórnice conjuntival durante 60 s, sem o uso de anestésico tópico (Hamor et al., 2000; Featherstone e Heinrich, 2013). Já o TLS tipo II é utilizada anestésico tópico e o tipo III une o uso do anestésico tópico com os olhos do pacientes direcionados à luz solar (Giuliano, 2013). Os parâmetros normais do TLS I, em cães adultos, variam de $18,64 \pm 4,47 \text{ mm/min}$ a $23,90 \pm 5,12 \text{ mm/min}$. Os valores podem variar devido à temperatura, clima e raça (Featherstone e Heinrich, 2013).

2.3. Tempo de ruptura do filme lacrimal

O teste quantifica o tempo em que a lágrima fica aderida à córnea, retratando sua qualidade. Empregando-se a fluoresceína sódica e fonte de luz com filtro azul-cobalto, cronometra-se o tempo para que ocorra a desestabilização do filme lacrimal (Andrade, 2008; Featherstone e Heinrich, 2013). Valores de referência para cães são de $19,7 \pm 5 \text{ s}$ (Ollivier et al., 2007), porém, Kobashigawa et al. (2015), ao estudarem Shih Tzus, encontraram valores de $13,66 \pm 0,53 \text{ s}$.

2.4. Teste de Jones

Também denominado de teste de drenagem da fluoresceína, o teste de Jones (TJ) avalia o mecanismo de drenagem da lágrima, testando a integridade do sistema nasolacrimal, dá informações sobre a patência anatômica e fisiológica deste (Andrade, 2008; Featherstone e Heinrich, 2013). A falha de passagem da fluoresceína pelas narinas não confirma obstrução do ducto nasolacrimal, mas pode indicar inadequação fisiológica ou funcional do ducto. Do mesmo modo, a visibilização de fluoresceína nas narinas confirma a patência do sistema, mas não informa anatomia normal (Binder e Herring, 2010).

Parâmetros considerados normais para cães de diversas raças têm como média 4min, utilizando-se fluoresceína em tiras e 48s em colírio, com valores que variam de 30s a 10min (Martin, 2009; Ollivier et al., 2007; Featherstone e Heinrich, 2013). Binder e Herring (2010) descreveram que tempo acima de 30min de passagem indicam animais negativos para o teste.

É descrito, que aproximadamente 40% dos cães possuem comunicação adicional entre o ducto e o meato nasal ventral ao nível da raiz do dente canino, o que implica que a drenagem da lágrima também pode ser identificada na cavidade oral do cão em alguns casos (Featherstone e Heinrich, 2013).

2.5. Estesiometria de Cochet-Bonnet

O estesiômetro de Cochet-Bonnet (C-B) é o mais utilizado em Veterinária, para a avaliação direta da sensibilidade corneal e indireta da inervação corneal. Utiliza um filamento de nylon com 0,12mm de diâmetro e de 0,5 a 6cm de comprimento. A intensidade do estímulo é inversamente proporcional ao comprimento do nylon (Featherstone e Heinrich, 2013). Ribeiro (2010) encontrou média de 1,3cm em coelhos saudáveis, enquanto Lisboa et al. (2012) obtiveram média de valor de 1,9cm em cães da raça Beagle e Kobashigawa et al. (2015) relataram $2,395 \pm 0,071$ cm em Shih Tzu.

2.6. Tonometria

Os tonômetros mensuram a pressão intraocular real de maneira indireta, de forma não invasiva. Os de aplanção e de rebote são os mais utilizados hoje na clínica oftalmológica devido à facilidade de manuseio e por serem portáteis (Weichsler, 2008). O de aplanção afere a força necessária para achatar uma determinada área da superfície corneal. Este se baseia no princípio da aplanção de esfera, de maneira que a pressão interna da esfera sobre a córnea aumenta até o momento em que a área de contato entre ponteira e superfície corneal resulte em uma superfície plana (Kniestedt et al., 2008). Em contrapartida, a tonometria de rebote mensura a PIO por meio da desaceleração da ponteira após o impacto com a superfície corneal (Kontiola et al., 2001; Kniestedt et al., 2008)

2.7. Microscopia Especular de Não Contato

A microscopia especular de não contato (ME) permite a avaliação da morfologia do endotélio corneal de forma não invasiva. Devido ao índice de refração do endotélio, 0,022% da luz projetada é refletida e com auxílio de luz infravermelho, o reflexo é captado e a imagem processada fornecendo dados quanto à área e à densidade celular, da espessura corneal central e da hexagonalidade das células (Donaldson e Hartley, 2013). Cães entre três e sete anos apresentaram densidade média de 2300 células/mm², 51% de hexagonalidade e 475µm² de área celular (Nagatsuyu et al., 2014). Kobashigawa et al. (2015) descreveram densidade endotelial de 2214,05 células/mm², 64% de hexagonalidade, 451,65µm² de área por célula e 0,493mm de espessura corneal em cães da raça Shih Tzu.

2.8. Flaremetria a “laser”

A flaremetria a “laser” (FL) é a técnica que quantifica partículas em suspensão presentes no humor aquoso, de forma não invasiva. Utilizando-se da espectrofotometria, o método permite o monitoramento da inflamação intraocular por quantificar o “flare” (humor

aquoso secundário) (Donaldson e Hartley, 2013). Cães adultos em geral, oftalmicamente hígidos, apresentaram média de 3,8PC/ms (Krohne et al., 1995) e, especificamente Shih Tzus, média de 1,1PC/ms (Kobashigawa et al., 2015). Yogo et al. (2002) constataram que, com a senilidade, a quantidade de partículas tende a aumentar fisiologicamente, descrevendo valores de $4,6 \pm 1,3$ PC/ms e $6,1 \pm 1,22$ PC/ms em idosos.

2.9. Ultrassonografia

A ultrassonografia (US) se baseia na reflexão de ondas emitidas pela vibração de elemento piezoelétrico, resultando em traçados (modo A) ou em imagem (modo B) (Dietrich, 2013). Na oftalmologia, a frequência utilizada varia entre 7,5 a 50MHz. Ressalta-se que probes de baixa frequência (7,5 a 20MHz) são recomendadas para avaliação do bulbo ocular e da órbita, enquanto probes de 20 a 50 MHz o são para avaliação de estruturas camerais e da lente (Hijar, 2008; Dietrich, 2013). O modo A fornece informações quanto à amplitude, à homogeneidade, à transmissão, à reflexão e à atenuação dos ultrassons (dados quantitativos). O modo B fornece dados relativos ao formato, ao tamanho e à posição das estruturas (dados qualitativos). Na oftalmologia a principal utilização é para a identificação de variações de tamanho, forma e posição das estruturas, na perda da transparência dos meios oculares, na análise das estruturas ocupantes de espaço, na avaliação de traumatismos, no protocolo de modalidades de cirurgia intraocular e para biometria (Hijar, 2008).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Animais e delineamento experimental

As exigências quanto à Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP – Câmpus de Jaboticabal (protocolo número: 000316/19) foram atendidas. Do mesmo modo, o foram as normas internacionais da “Association for Research in Vision and Ophthalmology” – ARVO (Nacional Institutes of Health Publication No 85-23: Revised 1985), conforme o código de NÜREMBERG (Goldin, 1995).

Foram estudados 48 olhos em 24 cães da raça Spitz Alemão Anão (*Canis familiares* – Linnaeus, 1758), sendo 12 machos e 12 fêmeas, com idade média de $4,463 \pm 1,801$ anos variando entre 1 a 7,5 anos e peso médio de $3,804 \pm 1,324$ Kgs oscilando entre 1,9 a 8Kgs. Os indivíduos foram provenientes do canil “Tutti Piccoli”, da cidade de Jaboticabal, SP, Brasil.

Como critérios de inclusão, realizaram-se anamnese e avaliação das condições clínicas gerais de cada animal, exame físico e contagem global de células sanguíneas. Excluíram-se todos com alteração clínica ou hematológica.

3.2. Parâmetros oftálmicos

3.2.1. Teste Lacrimal de Schirmer

Empregou-se o teste lacrimal de Schirmer tipo 1¹ (Figura 1), balisado pela inserção de tira de papel filtro Whatman número 41, com 5mm de largura e milimetrado de 0 a 35mm, no fórnice conjuntival do terço central da pálpebra inferior do animal durante o tempo de 60s (Ollivier et al., 2007; Andrade, 2008; Kobashigawa et al., 2015).

¹ Teste Lacrimal de Schirmer, Drogavet, Ribeirão Preto, Brasil



Figura 1. Imagem fotográfica da avaliação lacrimal pelo teste lacrimal de Schimer tipo I. Jaboticabal, 2019.

3.2.2. Tempo de Ruptura do Filme Lacrimal

Avaliou-se o tempo de ruptura do filme lacrimal (TRL) (Figura 2), fundamentado na aplicação de fluoresceína sódica² na esclera do bulbo ocular e mensuração do tempo de quebra do filme lacrimal com auxílio de luz com filtro azul cobalto e lâmpada em fenda, com auxílio de um cronômetro (Ollivier et al., 2007; Andrade, 2008; Kobashigawa et al., 2015).



Figura 2. Imagem fotográfica da avaliação do tempo de ruptura do filme lacrimal. Jaboticabal, 2019.

² Fluoresceína strips, Ophthalmos, São Paulo, Brasil

3.2.3. Teste de Jones

Após a aplicação de fluoresceína sódica² na superfície ocular, sem enxágue subsequente, cronometrou-se a passagem do corante através do sistema nasolacrimal, para as narinas ipsilaterais ou quando drenado na cavidade oral do animal. Consideraram-se animais com teste positivo aqueles em que a passagem do corante ocorreu entre 0 segundo a 30 minutos, e como negativo aqueles que o corante não foi visto nas narinas decorridos 30 minutos (Ollivier et al., 2007; Maggs, 2008; Martin, 2009; Binder e Herring, 2010; Featherstone e Heinrich, 2013).

3.2.4. Estesiometria de Cochet-Bonnet

A sensibilidade corneal foi obtida pela média de três aferições consecutivas utilizando o estesiômetro de Cochet-Bonnet³ (Figura 3), iniciando os estímulos com 6cm (Ribeiro, 2010; Lisbão et al., 2012; Kobashigawa et al., 2015).



Figura 3. Imagem fotográfica do teste de estesiometria com estesiômetro de Cochet-Bonnet. Jaboticabal, 2019.

³ Cochet-Bonnet esthesiometer, Luneau, Ophthalmologie, Paris, França

3.2.5. Biomicroscopia com Lâmpada em Fenda

Ambos os olhos de cada animal foram inspecionados com o uso do biomicroscópio com lâmpada em fenda⁴ (Figura 4) com um aumento de 10x com o animal sob contenção delicada. Avaliaram-se as pálpebras superior, inferior e nictitante, os cílios, as conjuntivas bulbar e palpebral, a córnea, a câmara anterior, a íris e a lente (Ollivier et al., 2007; Andrade, 2008; Kobashigawa et al., 2015).



Figura 4. Imagem fotográfica da lâmpada de fenda portátil SL-145, Kowa, utilizada para biomicroscopia. Jaboticabal, 2019.

3.2.6. Pressão Intraocular

Para avaliação da pressão intraocular (PIO), o método utilizado foi a tonometria de rebote⁵ (Figura 5), onde a probe incidiu no centro da superfície ocular. Foi computada a média de três aferições consecutivas e não houve padronização de horários para avaliação (Andrade, 2008).

⁴ Lâmpada de fenda portátil SL-145, Kowa, Tokyo, Japão

⁵ Tonovet Plus – icare, Finlândia

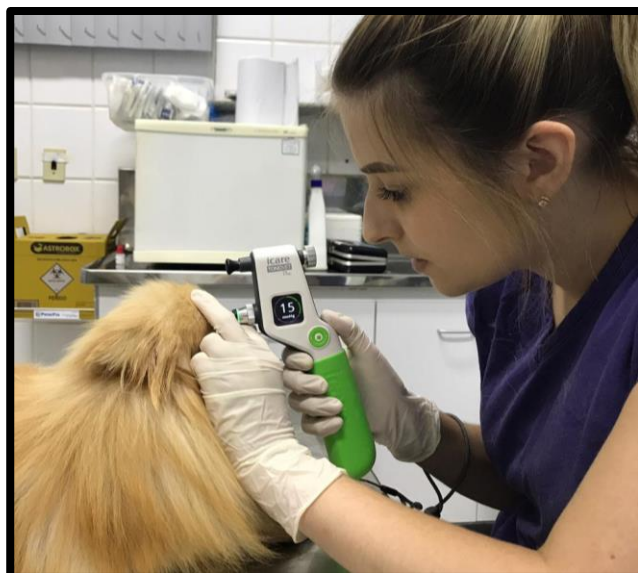


Figura 5. Imagem fotográfica da aferição da pressão intraocular com tonometria de rebote. Jaboticabal, 2019.

3.2.7. Microscopia Especular de Não Contato

Empregou-se o microscópio especular⁶ (Figura 6), sob contenção delicada, para obtenção de imagens especulares da área central da córnea, considerando-se a densidade das células endoteliais (células/mm²) (DE), a hexagonalidade (%) (HE), a área das células endoteliais corneais (μm²) (AE) e a espessura corneal (mm) (EC). Não foi realizada espessura corneal periférica. A contagem mínima foi de 50 células, havendo correção da contagem manualmente e, os valores foram tabulados em “software Cell Count” (Nagatsuyu et al., 2014; Kobashigawa et al., 2015).

3.2.8. Flaremetria a “laser”

Após contenção física delicada, os animais foram posicionados de maneira que a pupila permanecesse frontalmente orientada para a janela principal do equipamento⁷ (Figura 7). O feixe de “laser” incidiu acima e abaixo da janela de mensuração, foi obtida quantificação de flare com % de erro inferior à 15%, resultando em valores de dispersão de fótons (PC/ms) (Kobashigawa et al., 2012; Kobashigawa et al., 2015).

⁶ Specular Microscopy SP-3000P, Topcon, Japão

⁷ Laser Flare Meter FM-600®, Kowa, Japão



Figura 7. Imagem fotográfica do “Laser Flare Meter” FM-600® utilizando para flaremetria a “laser”. Jaboticabal, 2019.

3.2.9. Oftalmoscopia

Ao completar 30 minutos após instilação de uma gota de tropicamida 1%⁸ na superfície ocular, conduziu-se a obtenção de imagens por oftalmoscopia⁹ (Figura 8) com contenção delicada do animal e adequada intensidade de luz para avaliação das estruturas do segmento posterior do bulbo do olho e registro em imagem da retina e disco óptico (Hubbard et al., 1999; Li et al., 2012; Kobashigawa et al., 2015).

⁸ Tropinom, Genom Oftalmologia®, Ebu-Guaçu, São Paulo, Brasil

⁹ Câmera Retinal TCR-50DX, Topcon, Japão



Figura 8. Imagem fotográfica da Câmara Retinal TCR-50DX utilizada para oftalmoscopia. Jaboticabal, 2019.

3.2.10. Ultrassonografia

Sob contenção delicada, a ultrassonografia ocular¹⁰ (Figura 9) foi realizada empregando-se o método transcorneal, em ambiente com baixa luminosidade e, após instilação de tropicamida 1%⁸ e cloridrato de tetracaína 1% + cloridrato de fenilefrina 0,1%¹¹ em ambos os olhos. Os modos A e B foram realizados de maneira simultânea, empregando-se probe circular de 20 MHz e gel estéril¹² como meio de contato. Foram executadas as seguintes avaliações: diâmetro axial horizontal do olho (AL), espessura da lente (L) e comprimentos das câmaras anterior (CA) e vítrea (CV) (Martins, 2008; Guimarães, 2011; Kobashigawa et al., 2015).

¹⁰ Ultrassom Ultrascan A/B - Alcon®

¹¹ Anestésico Allergan Inc, São Paulo, Brasil

¹² Supra Gel, Adlin Plásticos LTDA, Jaraguá do Sul, Brasil



Figura 9. Imagem fotográfica do aparelho de ultrassonografia modo A e B, Ultrasson UltrascanA/B, Alcon® utilizado para avaliação das estruturas oculares. Jaboticabal, 2019.

3.3. Análise Estatística

As variáveis foram testadas para a normalidade estatística¹³ empregando-se o teste de Kolmogorov-Smirnow. Foi adotado nível de significância de 5%, com intervalo de confiança de 95%. Os dados foram representados como média, erro padrão e mediana. Construíram-se gráficos “box-plots” para sumarizar a distribuição dos dados.

¹³ Microsoft Excel 2016

4. RESULTADOS

As distribuições dos dados, conforme os parâmetros analisados, foram representadas nas figuras 10, 11, 12, 15, 17, 18, 20 e 22 (“box-plots”). O uso de “box-plots” otimizou a visualização do centro, dispersão e assimetria dos dados. Além disso, forneceu valores de limite inferior, limite superior, primeiro quartil, segundo quartil (mediana), terceiro quartil e “outliers” ou valores discrepantes. Os “outliers” foram os valores extremos enquanto a mediana o valor que mais adequadamente representou os dados. O primeiro quartil equivale ao percentil 25, o segundo ao percentil 50 e o terceiro ao percentil 75. Os valores de limites superior e inferior foram aqueles que se estenderam ao máximo uma vez e meia a distância interquartil, sendo esta última definida como o valor do terceiro quartil subtraído do primeiro quartil.

4.1. Teste Lacrimal de Schirmer

Ilustrou-se a distribuição dos dados referentes ao TLS na Figura 10. Os dados correspondentes foram média de $24,310 \pm 0,448 \text{ mm/min}$ e mediana de $24,500 \text{ mm/min}$. Houve arranjo Gaussiano dos dados ($p > 0,05$). Quando os valores de TLS das amostras hígidas ($23,059 \pm 2,436 \text{ mm/min}$) foram comparados com as que apresentavam algum distúrbio palpebral, apesar de todos os valores de TLS não hígidos serem superiores, houve diferença estatística apenas para olhos com entrópio de canto medial, com TLS médio de $25,562 \pm 2,828 \text{ mm/min}$ ($p < 0,05$).

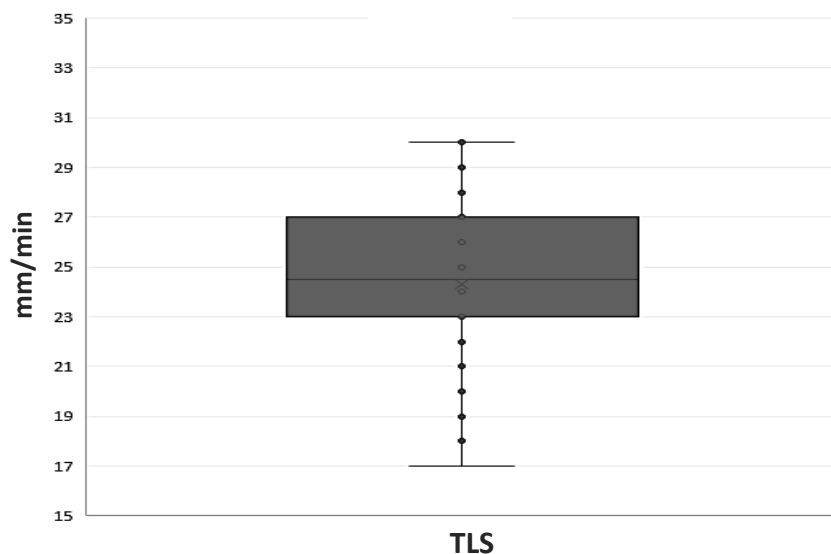


Figura 10. “Box-plots” de distribuição dos valores do Teste Lacrimal de Schirmer (TLS), em milímetros por minutos, em 48 olhos de cães adultos da raça Spitz Alemão Anão. Jaboticabal, 2019.

4.2. Tempo de Ruptura do Filme Lacrimal

A Figura 11 representa os dados relativos ao TRL. Encontraram-se média de $14,570 \pm 0,406s$ e mediana de 14,170s, e distribuição Gaussiana dos dados ($p > 0,05$).

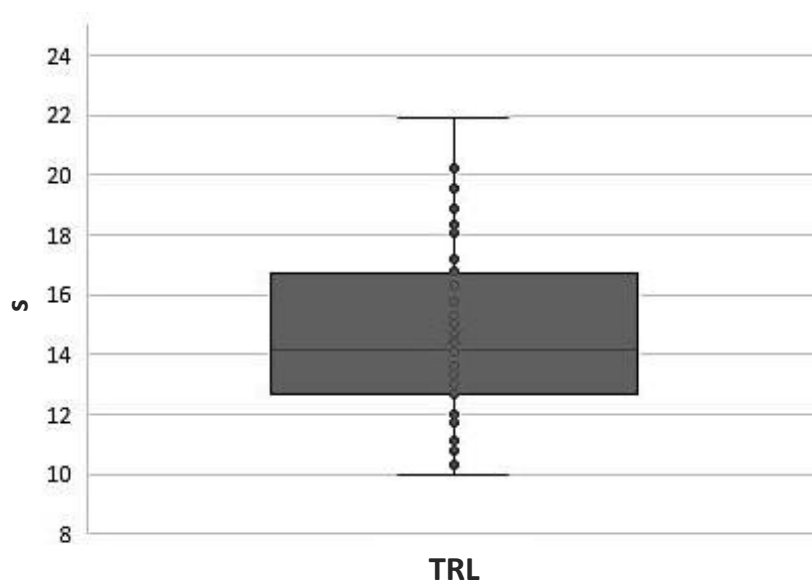


Figura 11. “Box-plots” de distribuição dos valores do Tempo de Ruptura do Filme Lacrimal (TRL), em segundos, em 48 olhos de cães adultos da raça Spitz Alemão Anão. Jaboticabal, 2019.

4.3. Teste de Jones

Observou-se que em um intervalo de 0 a 30 minutos, 62,5% (n=30) dos olhos apresentaram TJ positivo, enquanto que 37,5% (n=18) demonstraram resultados negativos. A Figura 13 apresenta o arranjo dos dados do TJ. Os dados obtidos foram média de $8,420 \pm 1,571$ min e mediana de 6,840 min. Não houve distribuição Gaussiana dos dados ($p < 0,05$). A Figura 14 representa TJ negativo, bem como o extravasamento do conteúdo de fluoresceína.

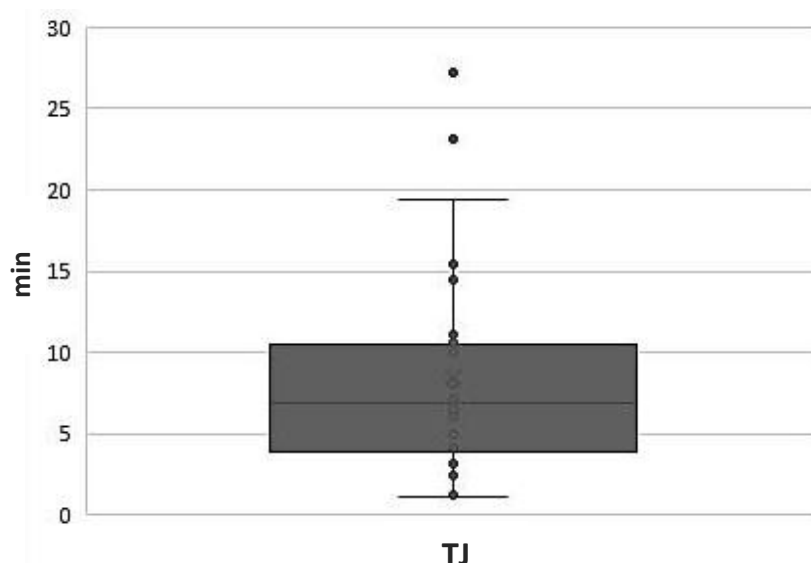


Figura 13. “Box-plots” de distribuição dos valores do Teste de Jones (TJ), em minutos por minutos, em 30 olhos de cães adultos da raça Spitz Alemão Anão. Jaboticabal, 2019.

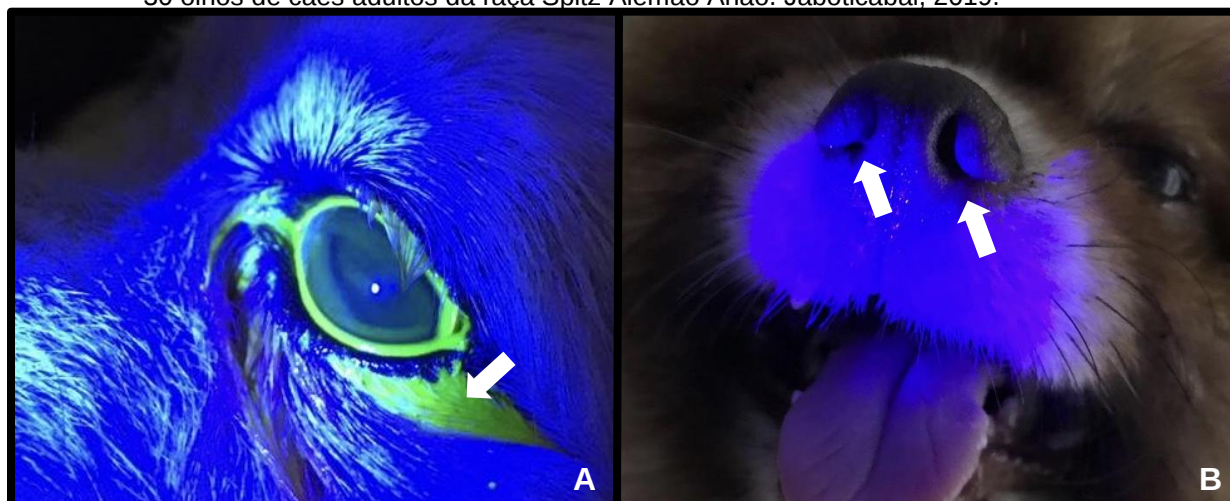


Figura 14. Imagens fotográficas de visualização do Teste de Jones no olho e na narina em cão adulto, macho, da raça Spitz Alemão Anão. Em A, nota-se o extravasamento do corante de fluoresceína pelas margens palpebrais (seta) e a deficiência de drenagem nasolacrimal. Em B, ausência do corante de fluoresceína nas narinas após tempo de 30 minutos (seta). Jaboticabal, 2019.

4.4. Estesiometria de Cochet Bonnet

Representado pela Figura 15, encontram-se a distribuição dos dados de C-B, com média de $3,667 \pm 0,157$ cm e mediana de 3,500cm. Notou-se distribuição Gaussiana dos dados ($p > 0,05$).

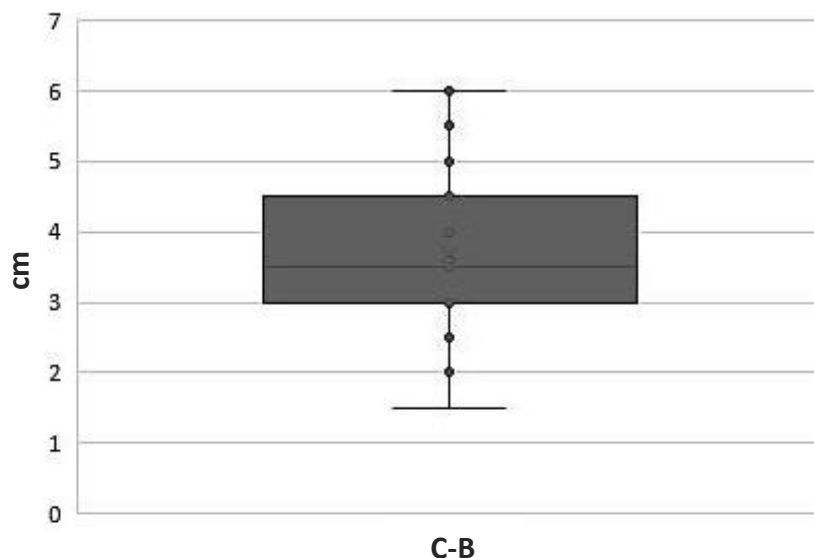


Figura 15. “Box-plots” de distribuição dos valores de estesiometria de Cochet-Bonnet (C-B), em centímetros, em 48 olhos de cães adultos da raça Spitz Alemão Anão. Jaboticabal, 2019.

4.5. Biomicroscopia com lâmpada de fenda

Foram observados que 43,75% (n=21) dos olhos apresentaram triquíase de carúncula discreta, 25% (n=12) cromodacriorreia, 25% (n=12) discreto entrópio de canto medial, 10,42% (n=5) distiquíase, 6,25% (n=3) mácula corneal, 4,16% (n=2) presença de nódulo palpebral e 2,08% (n=1) triquíase de canto medial (Figura 16).



Figura 16. Imagens fotográficas de alterações oftálmicas à inspeção por biomicroscopia, de olhos de cães adultos, machos e fêmeas, da raça Spitz Alemão Anão. Em A, pelos na carúncula (seta). Em B, entrópio de canto medial (seta). Em C, distiquíase em pálpebra inferior (seta). Em D, cromodacriorreia (seta). Em E, triquíase de canto medial (seta). Em F, nódulo em pálpebra superior (seta). Jaboticabal, 2019.

4.6. Tonometria de Rebote

Os valores de média e mediana foram de $17,960 \pm 0,697 \text{ mmHg}$ e $17,330 \text{ mmHg}$, respectivamente (Figura 17), não havendo distribuição Gaussiana dos dados ($p < 0,05$).

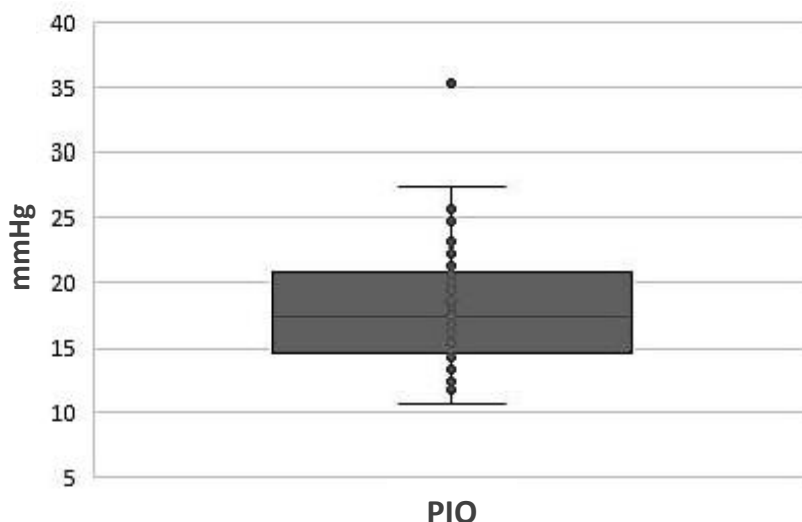


Figura 17. “Box-plots” de distribuição dos valores da Pressão Intraocular (PIO), em milímetros de mercúrio, em 48 olhos de cães adultos da raça Spitz Alemão Anão. Jaboticabal, 2019.

4.7. Microscopia Especular de Não Contato

A Figura 18 apresenta a distribuição de dados para densidade de células endoteliais com média de $1958,285 \pm 36,760 \text{ células/mm}^2$ e mediana $1939,000 \text{ células/mm}^2$, hexagonalidade com média de $62,229 \pm 2,183\%$ e mediana de $65,000\%$, para área das células endoteliais uma média de $519,231 \pm 9,853 \mu\text{m}^2$ e mediana $515,800 \mu\text{m}^2$ e, para espessura corneal central uma média de $0,567 \pm 0,006 \text{ mm}$ e mediana de $0,573 \text{ mm}$. O coeficiente de variação (CV) médio foi de $22,454 \pm 6,002\%$ e mediana de 21% . Todos apresentaram distribuição Gaussiana dos dados ($p > 0,05$).

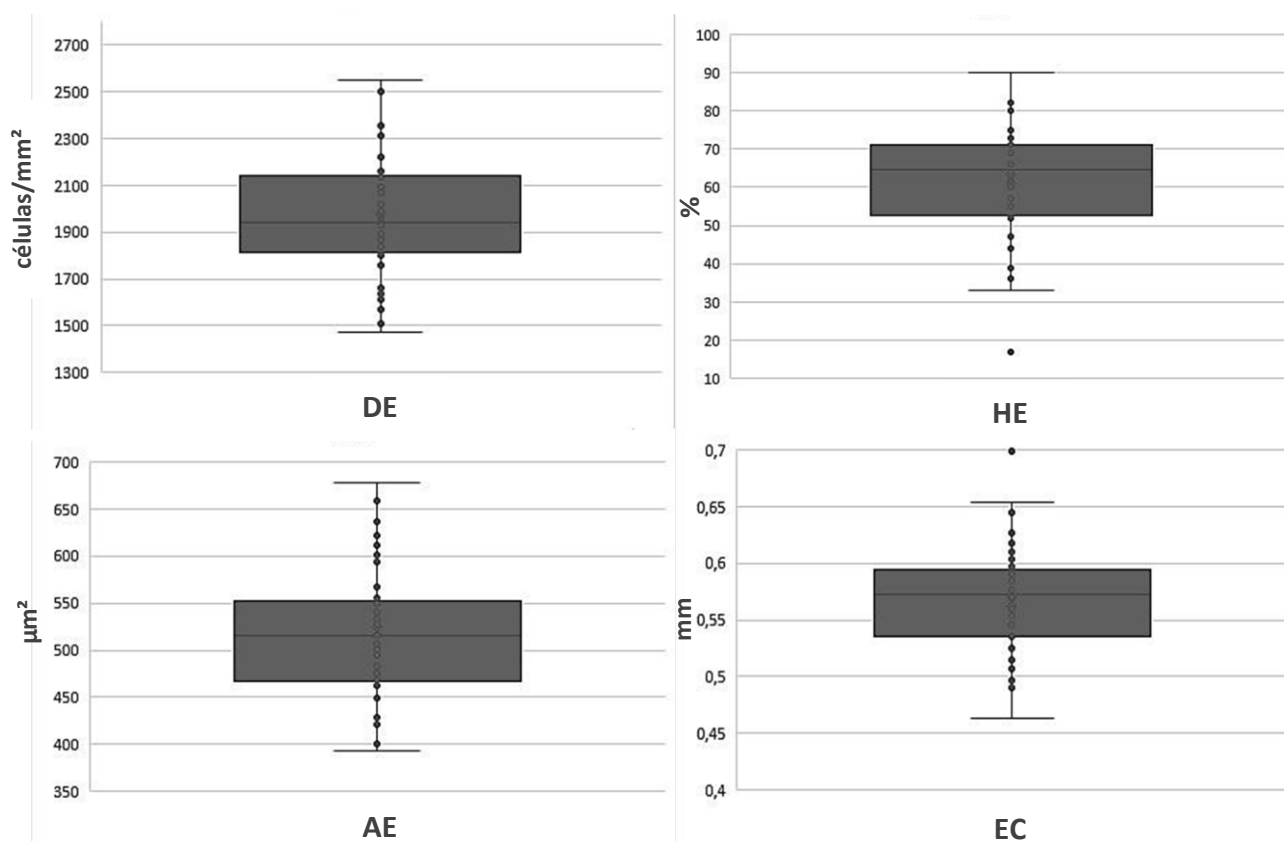


Figura 18. “Box-plots” de distribuição dos valores de densidade (DE), em células por milímetro quadrado, de hexagonalidade (HE), em porcentagem, da área endotelial (AE), em micrômetro quadrado, e da espessura corneal (EC), em milímetros, em 48 olhos de cães adultos da raça Spitz Alemão Anão. Jaboticabal, 2019.

Observa-se na Figura 19 a fotomicrografia especular do endotélio corneal e os respectivos parâmetros obtidos.

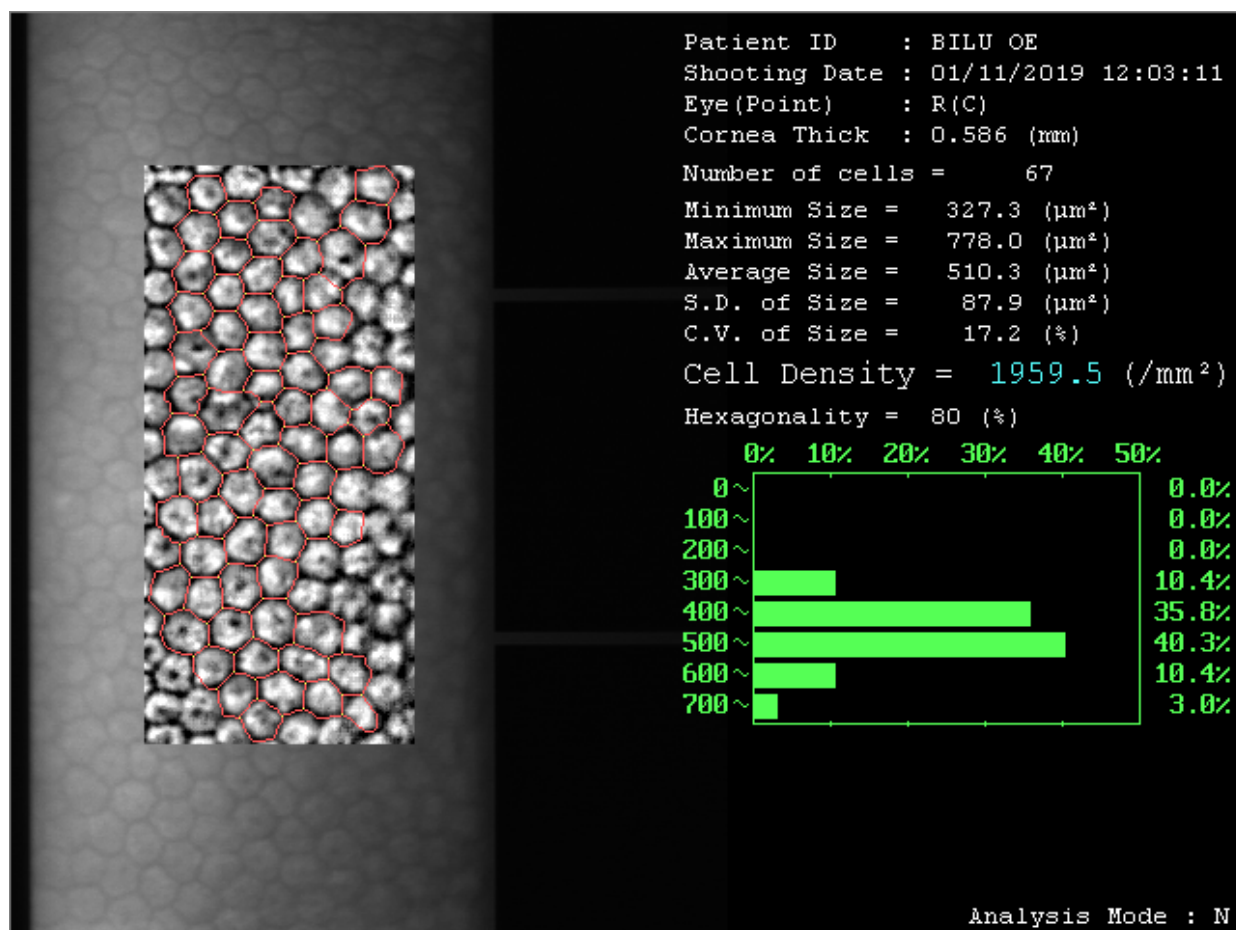


Figura 19. Fotomicrografia especular de contagem automática do endotélio corneal normal do olho esquerdo de cão adulto, fêmea, da raça Spitz Alemão Anão. Observam-se células poligonais com padrão regular e bordas nítidas, densidade celular de 1959,5 céls/mm² (Cell Density), hexagonalidade de 80% (Hexagonality), área células de 510,3 μm^2 (Average Size) e espessura corneal central (Cornea Thick). Jaboticabal, 2019.

4.8. Flaremetria a “laser”

Nota-se a distribuição dos dados referentes ao “flare”, com média de $10,440 \pm 2,514 \text{ PC/ms}$ e mediana $3,000 \text{ PC/ms}$ (Figura 20). Não houve distribuição Gaussiana dos dados ($p < 0,05$).

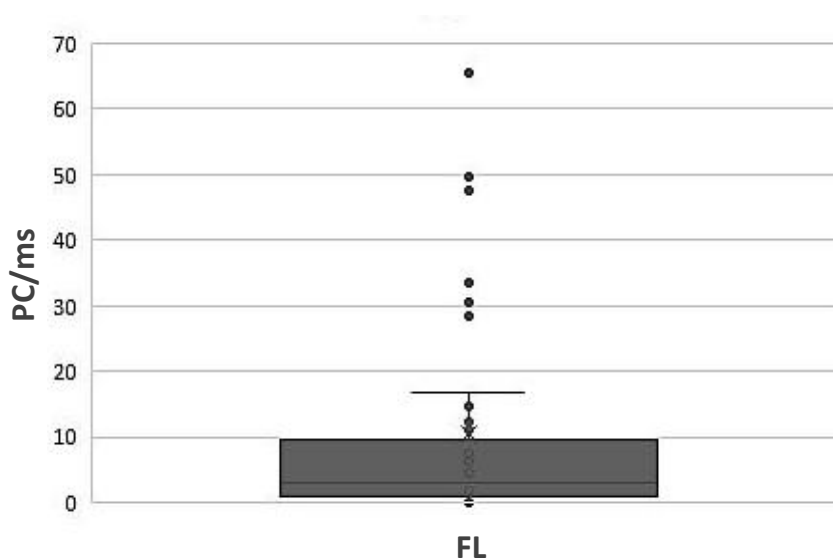


Figura 20. “Box-plots” de distribuição dos valores de flaremetria (FL), em contagem de fótons por milisegundos, em 48 olhos de cães adultos da raça Spitz Alemão Anão. Jaboticabal, 2019.

4.9. Oftalmoscopia

Conforme o padrão descrito para cães (Narfström e Petersen-Jones, 2013), não foram identificadas alterações discordantes (Figura 21). Disco óptico em localização predominante não tapetal (66,67%; n=32), seguida pela área de transição, 20,83% (n=10) e área tapetal, 4,27% (n=2). Observou-se que 39,58% (n=19) das amostras apresentaram área tapetal amarela, 33,33% (n=16) alaranjada, 18,76% (n=9) amarela esverdeada e 8,33% (n=4) identificadas com fundo de padrão amelanótico.

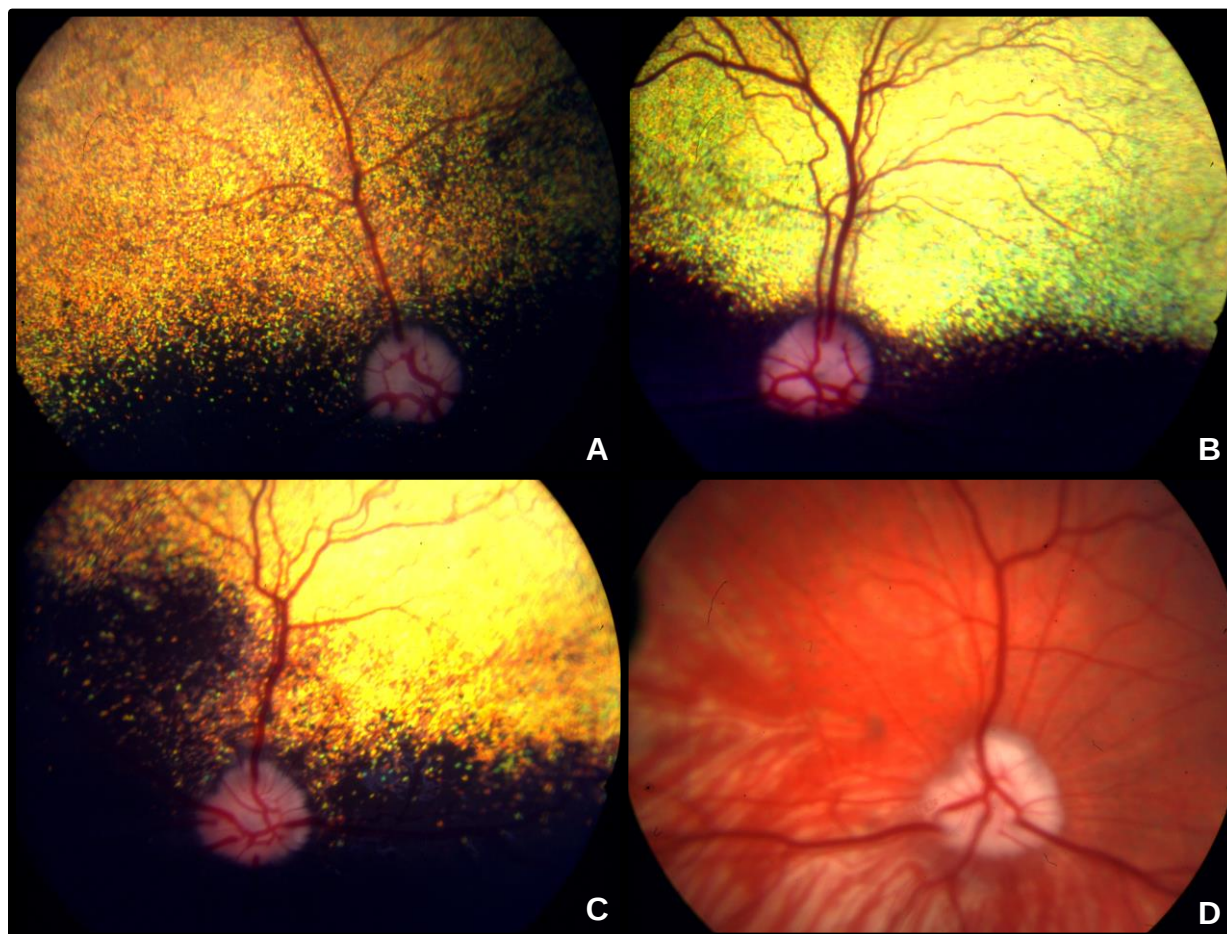


Figura 21. Imagens fotográficas de fundos de olhos normais de cães adultos da raça Spitz Alemão anão. Em A, olho esquerdo de indivíduo macho, área tapetal laranja disco óptico de formato arredondado localização em área não tapetal. Em B, olho direito de indivíduo fêmea, área tapetal amarela disco óptico de formato arredondado e localização em área não tapetal. Em C, olho direito de indivíduo fêmea, área tapetal laranja disco óptico triangular e localização em transição de área não tapetal e tapetal. Em D, olho esquerdo de indivíduo fêmea, fundo amelanótico disco óptico triangular. Jaboticabal, 2013.

4.10. Ultrassonografia

Representados pela Figura 22, observam-se os resultados da ultrassonografia em modo A. Obtiveram-se médias e medianas de $16,859 \pm 0,148$ mm e 16,900mm para diâmetro axial horizontal, $6,651 \pm 0,081$ mm e 6,840mm para espessura da lente, $2,673 \pm 0,091$ mm e 2,650mm para profundidade da câmara anterior e, $7,485 \pm 0,101$ mm e 7,560mm para profundidade de câmara vítrea. Houve distribuição Gaussiana dos dados para todos os parâmetros identificados, exceto quanto à espessura da lente ($p < 0,05$). Em relação aos

padrões descritos, quando observados em modo B, nenhuma alteração de imagem foi notada.

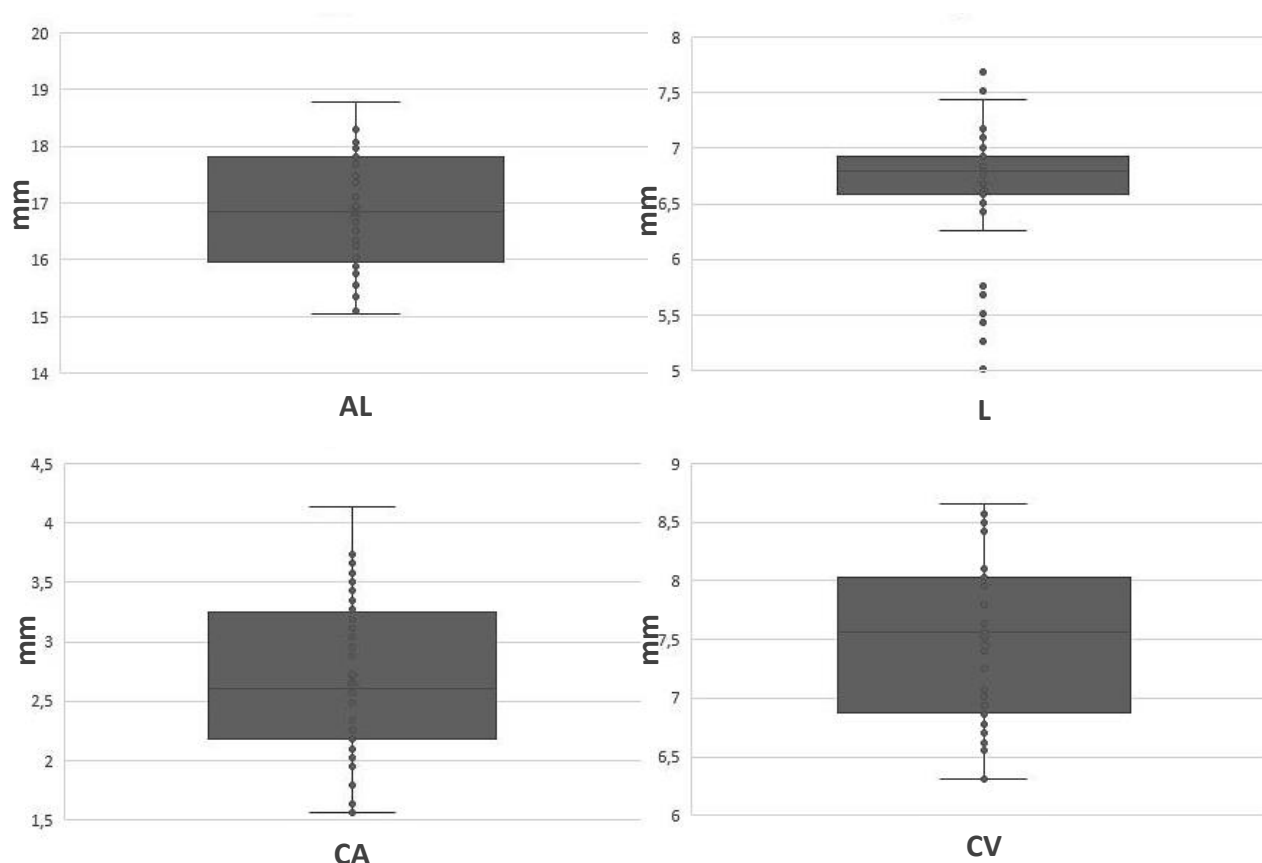


Figura 22. “Box-plots” de distribuição dos valores de diâmetro axial horizontal (AL), em milímetros, de espessura da lente (L), em milímetros, da profundidade da câmara anterior (CA), em milímetros, e da profundidade da câmara vítrea (CV), em milímetros, em 48 olhos de cães adultos da raça Spitz Alemão Anão. Jaboticabal, 2019.

5. DISCUSSÃO

Há descrição de redução nos valores de TLS com o avançar da idade do indivíduo (Hartley et al., 2006). Neste estudo, pacientes acima de 5 anos apresentaram média de $23,550 \pm 3,576 \text{ mm/min}$, valor inferior ao encontrado abaixo de 5 anos, $24,857 \pm 2,649 \text{ mm/min}$, porém sem diferença estatística ($p > 0,05$). Estudos apontam valor de TLS para animais jovens $15,93 \pm 5,75 \text{ mm/min}$ e $15,58 \pm 5,90 \text{ mm/min}$ para olho direito e esquerdo, respectivamente (Broadwater et al., 2010). No presente estudo identificou-se

média de $24,310 \pm 0,448$ mm/min, valor que é próximo ao limite superior, para animais com idade média de 4,463 anos (Featherstone e Heinrich, 2013). Na literatura, descreve-se que valores de TLS elevados podem se correlacionar há algumas alterações encontradas na pesquisa, como a presença de triquíase de carúncula, cromodaciorreia, entrópio de canto medial e olhos com teste de Jones negativo (Grahm e Sandmeyer, 2013). De acordo, constatou-se neste estudo que a média de TLS nas amostras com alterações palpebrais foi superior à média de TLS em olhos sem alterações palpebrais, havendo diferença estatística apenas para olhos com entrópio de canto medial em relação aos olhos hígidos. Esse dado corrobora com a hipótese de que as afecções encontradas resultaram em TLS médio do estudo próximo ao limite superior.

O valor do TRL encontrado de $14,570 \pm 0,406$ s foi inferior ao valor de referência descrito, de $19,7 \pm 5$ s (Ollivier et al., 2007). Entretanto, assemelhou-se ao mostrado em cães braquicefálicos da raça Shih Tzu, $13,66 \pm 0,53$ s, uma raça com alterações multifatoriais que corroboram para TRL inferior (Kobashigawa et al., 2015), diferentemente do Spitz Alemão que possui conformação cranial mesocefálica. É válido considerar que o teste acima supracitado possui subjetividade de avaliação, o que pode interferir nos resultados obtidos.

Para o teste de Jones o tempo médio de passagem da fluoresceína pelo canal nasolacrimal é de 248s ou 4,13min. Cães dolicocefálicos possuem os tempos de TJ, em relação aos cães mesaticefálicos e braquicefálicos, menores (Binder e Herring, 2010). Contraditoriamente, no presente estudo obteve-se a média de $8,420 \pm 1,571$ min ou 505s, que pode ser atribuída às alterações anteriormente descritas que dificultam a drenagem da lágrima, como o entrópio de canto medial, além de anomalias do ducto nasolacrimal não detectadas (Grahm e Sandmeyer, 2013).

Os Spitzs, neste estudo, mostraram média elevada para C-B, $3,667 \pm 0,157$ cm, quando comparada aos valores descritos em Beagles de 1,9cm (Lisbão et al., 2012). O resultado mostra sensibilidade corneal aumentada, na raça, que pode derivar de adequada inervação corneal (Featherstone e Heinrich, 2013). Os resultados foram superiores aos encontrados por Kobashigawa et al. (2015) em cães da raça Shih Tzu ($2,395 \pm 0,071$ cm). Entretanto, sabe-se que raças braquicefálicas possuem sensibilidade

corneal diminuída (Kafarnik et al., 2018), diferente do observado em cães desse estudo.

A Federação Internacional de Cinologia (Fédération Cynologique Internationale, 2013) desqualifica animais com alterações, como o entrópio. Nesse estudo, houve entrópio de canto medial discreto em 25% dos indivíduos, o que indica, supostamente, a existência de falhas de manejo. É importante considerar que alterações como essas podem ensejar alterações de maior gravidade. Além disso, salienta-se que o grupo estudado possui alta variabilidade genética visto que é sabido que o responsável pelo canil além de contar com um plantel considerável de animais da raça Spitz Alemão Anão ($n > 100$), ainda assim, busca realizar cruzas com canis parceiros afim de aumentar essa variabilidade.

O uso do TonoVet Plus para aferição da PIO foi eficiente, tendo em vista o pequeno diâmetro dos olhos dos indivíduos estudados e a maior precisão que ele proporciona (Spiessen et al., 2013). É relatado que a PIO em cães apresenta picos diurnos (Giannetto et al., 2009). Os valores de PIO de $17,960 \pm 0,697 \text{ mmHg}$ nos Spitzs estão de consoante segundo já descrito para cães, de 15 a 18 mmHg (Featherstone e Heinrich, 2013).

À microscopia especular, encontrou-se padrão de hexagonalidade ($62,229 \pm 2,183\%$), de consoante com valores descritos (51 a 64%). A densidade de células endoteliais ($1958,285 \pm 36,760 \text{ céls/mm}^2$) foi inferior ao reportado por outros autores com média de $2300 \text{ células/mm}^2$ a $2500 \text{ células/mm}^2$ (Gwin et al., 1982; Nagatsuyu et al., 2014). A área das células endoteliais mostrou média de $519,231 \pm 9,853 \mu\text{m}^2$, à semelhança do já reportado ($451,65$ a $475 \mu\text{m}^2$) (Nagatsuyu et al., 2014).

Em relação à espessura corneal central, os valores se aproximaram à média descrita em cães da raça Beagle ($550,81 \pm 62,35 \mu\text{m}$) (Garzón-Ariza et al., 2018). Há variação diurna significativa em relação à espessura corneal central, sendo a espessura maior quando as avaliações são realizadas às 10h da manhã (Garzón-Ariza et al., 2018), o que pode estar relacionado ao grau de hidratação corneal. No presente estudo, a média das amostras avaliadas às 10h da manhã foi de $0,591 \pm 0,051 \mu\text{m}$, valor superior à média dos demais horários ($0,560 \pm 0,044 \mu\text{m}$), porém sem diferença

estatística ($p>0,05$). Salieta-se ainda que, a ME não fornece dados fidedignos em relação à espessura corneal quando comparado aos dados de paquimetria.

Corroborando com os dados conhecidos de quantificação de “flare” para cães adultos híidos (média 3,8PC/ms) (Krohne et al., 1995), os olhos de indivíduos adultos Spitz apresentaram mediana de 3,0PC/ms. Houve presença de “outliers” em excesso na análise dos dados, o que tornou a média não representativa à população estudada e, por isso, utilizou-se o valor de mediana.

Narfström e Petersen-Jones (2013) referem que o disco óptico se localiza no centro do fundo do olho, podendo estar na região tapetal ou não tapetal, fator que varia conforme a extensão do *tapetum*. O estudo demonstrou uma predominância do disco óptico na área não tapetal (66,67%), à similitude do que se descreveu em concordando com o demonstrado em cães da raça Shih Tzu (Kobashigawa et al., 2015). Sini et al. (2016) encontraram, em cães da raça Spitz ($n=7$), fundo de padrão subalbinótico e disco óptico localizado predominantemente na junção da área não tapetal com a tapetal, enquanto neste estudo foram encontrados 8,33% ($n=4$) amostras de fundo amelanótico.

Ao avaliar o bulbo ocular por ultrassonografia, a média para diâmetro axial horizontal foi menor quando comparado a cães braquicefálicos como Shih Tzu e Bulldogs Inglês e Francês, $20,255\pm0,134\text{mm}$, $20,14\pm0,96\text{mm}$ e $20,32\pm0,78\text{mm}$ respectivamente (Kobashigawa et al., 2015; Abreu, 2017). A espessura da lente foi inferior ao valor descrito nos braquicefálicos referidos acima, valores que variam de 7,22 a 7,36mm. No estudo presente, encontrou-se média de $6,651\pm0,081\text{mm}$. Similarmente, as médias de câmara anterior e vítrea foram menores em relação aos braquicefálicos (Kobashigawa et al., 2015; Abreu, 2017).

Barnett (1988) aponta que o controle ou a erradicação da doença ocular hereditária é dependente da capacidade em se diagnosticar a afecção e do seu modo de herança, considerando-se fatores como o discernimento quanto à idade em que a condição pode se desenvolver e a partir de qual idade não mais se desenvolverá. Quando as condições são identificadas anteriormente à idade reprodutiva, o controle é facilitado. A dificuldade reside na tentativa em se conseguir persuadir os criadores, notadamente quando a condição não é considerada de gravidade (Barnett, 1988).

6. CONCLUSÕES

Foram obtidos os parâmetros oftálmicos propostos na raça. Observaram-se discretas alterações nos parâmetros de avaliação lacrimal influenciadas por alterações palpebrais no caso do TLS tipo I. Maior sensibilidade corneal foi notada na raça. Foram diagnosticadas patologias como triquíase de carúncula discreta, entrópio de canto medial discreto e cromodacriorreia.

7. AGRADECIMENTOS

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

8. REFERÊNCIAS

- Abreu TGM (2017) **Ultrassonografia modo-A, modo-B e elastografia “Acoustic radiation force impulse” do bulbo ocular de cães braquicefálicos**. 68f. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp, Jaboticabal.
- Andrade AL (2008) Semiologia do sistema visual dos animais domésticos. In.: Feitosa FLP (Eds.) **Semiologia Veterinária**. 2ed. São Paulo: Roca, p.623-653.
- Barnett KC (1988) Inherited eye disease in the dog and cat. **Journal of Small Animal Practice** 29:462-475.
- Bedford PGC (2008) Afecções da Retina. In.: Herrera D (Eds.) **Oftalmologia Clínica em Animais de Companhia**. São Paulo: MedVet Livros, p.205-207.
- Boillot T, Rosolen, SG, Dulaurent T, Goulle F, Thomas P, Isard PF, Azoulay T, Lafarge-Beurlet S, Woods M, Lavillegrand S, Ivkovic I, Neveux N, Sahel JA, Picaus S, Froger N (2014) Determination of morphological, biometric and biochemical susceptibilities in healthy eurasier dogs with suspected inherited glaucoma. **PLOS One** 9:1-12.
- Binder DR, Herring IP (2010) Evaluation of nasolacrimal fluorescein transit time in ophthalmically normal dogs and nonbrachycephalic cats. **American Journal of Veterinary Research** 71:570-574.

Boevé MH, Stades FC (2013) Diseases and Surgery of the Canine Vitreous. In.: Gellat KN, Gilger B (Eds.) **Veterinary Ophthalmology**. 5.ed. v.2. Iowa: John Willey & Sons, p.1287-1289.

Broadwater JJ, Colitz C, Carastro S, Saville W (2010) Tear production in normal juvenile dogs. **Veterinary Ophthalmology** 13:321-325.

Brooks DE (2008) Glaucoma. In.: Herrera D (Eds.) **Oftalmologia Clínica em Animais de Companhia**. São Paulo: Medvet p.195-203.

Chiurciu JLV, Brandão CVS, Ranzani JJT, Cremonini DN, Crocci (2007) Avaliação clínica da ablação uveal intravítrea com gentamicina em cães portadores de glaucoma crônico. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia** 59:345-349.

Dietrich UM (2013) Diagnostic ultrasonography. In.: Gellat KN, Gilger B (Eds.) **Veterinary Ophthalmology**. 5.ed. v.1. Iowa: John Willey & Sons, p.669-671.

Donaldson D, Hartley C (2013) Ocular imaging. In.: Gelatt KN, Gilger BC, Kern TJ (Eds.) **Veterinary Ophthalmology**. 5ed. v.1. Iowa: John Wiley & Sons, p.635-651.

Donzel E, Arti L, Chahory S (2016) Epidemiology and clinical presentation of canine cataracts in France: a retrospective study of 404 cases. **Veterinary Ophthalmology** s/v:1-9.

Famose F (2014) Assessment of the use of spectral domain optical coherence tomography (SD-OCT) for evaluation of the healthy and pathological cornea in dogs and cats. **Veterinary Ophthalmology** 17:12-22.

Featherstone HJ, Heinrich CL (2013) The eye examination and diagnostic procedures. In.: Gelatt KN, Gilger BC, Kern TJ (Eds.) **Veterinary Ophthalmology**. 5ed. v.1. Iowa: John Wiley & Sons, p.553-570.

Fédération Cynologique Internationale (2013) German Spitz, including Keeshond and Pomeranian, Bélgica, p.1-12. Disponível em: <<http://www.fci.be/Nomenclature/Standards/097g05-en.pdf>>. Acesso em 27 Abr. 2019.

Galego MP, Safatle AMV, Otsuki D, Hvenegaard AP, Castanheira VR, Barros PSM (2012) 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** 32:66-71.

Garzón-Ariza A, Guisado A, Galán A, Martín-Suárez E (2018) Diurnal variations in intraocular pressure and central corneal thickness and the correlation between these factors in dogs. **Veterinary Ophthalmology** 21:464-470.

Giannetto C, Piccione G, Giudice E (2009) Daytime profile of the intraocular pressure and tear production in normal dog. **Veterinary Ophthalmology** 5:302-305.

Giuliano EA (2013) Diseases and Surgery of the Canine Lacrimal Secretory System. In.: Gelatt KN, Gilger BC, Kern TJ (Eds.) **Veterinary Ophthalmology**. 5ed. v.2. Iowa: John Wiley & Sons, p.912.

Goldin JR (1995) **Pesquisa em saúde e direito dos animais**. Porto Alegre: HCPA p.28.

Grahn BH, Sandmeyer LS (2013) Diseases and surgery of the canine nasolacrimal system. In.: Gellat KN, Gilger B (Eds.) **Veterinary Ophthalmology**. 5ed. v.2. Iowa: John Willey & Sons, p.894-905.

Guimarães PJ (2011) **Padronização e comparação dos valores ecobiométricos e eletrorretinográficos em cães hígidos das raças terrier brasileiro e beagle**. 49f. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária) – Faculdade de Ciência Agrárias e Veterinárias, Unesp, Jaboticabal.

Gum GG, Mackay EO (2013) Physiology of the Eye. In.: Gelatt KN, Gilger BC, Kern TJ (Eds.) **Veterinary Ophthalmology**. 5ed. v.1. Iowa: John Wiley & Sons, p.183-194.

Gwin RM, Lerner I, Warren JK, Gum G (1982) Decrease in canine corneal endothelial cell density and increase in corneal thickness as function of age. **The Association for Research in Vision and Ophthalmology** 22:267-271.

Hamor RE, Roberts SM, Severin GA, Chavkin MJ (2000) Evaluation of results for Schirmer tear tests conducted with and without application of a topical anesthetic in clinically normal dogs of 5 breeds. **American Journal of Veterinary Research** 61:1422-1425.

Hartley C, Williams DL, Adams VJ (2006) Effect of age, gender, weight, and time of day on tear production in normal dogs. **Veterinary Ophthalmology** 9:53-57.

Hendrix DVH (2013) Diseases and Surgery of the Canine Anterior Uvea. In.: Gelatt KN, Gilger BC, Kern TJ (Eds.) **Veterinary Ophthalmology**. 5ed. v.2. Iowa: John Wiley & Sons, p 1155-1161.

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

Hijar MV (2008) Ultrassonografia Ocular. In.: Herrera D (Eds.) **Oftalmologia Clínica em Animais de Companhia**. São Paulo: MedVet Livros, p.49-62.

Hubbard LD, Brothers RJ, King WN, Clegg LX, Klein R, Cooper LS, Sharrett AR, Davis MD, Cai J (1999) Methods for evaluation of retinal microvascular abnormalities

associated with hypertension/sclerosis in the atherosclerosis risk in communities study. **Ophthalmology** 106:2269-2280.

Is it the German Spitz the right breed for me? In.: All about Spitz. **German Spitz breeders & owners club**. Disponível em: < <http://www.gsboc.co.uk/pge.php?page=2>>. Acesso em 27 Abr. 2019.

Kafarnik C, Fritsche J, Reese S (2008) Corneal innervation in mesocephalic and brachycephalic dogs and cats: assessment using *in vivo* confocal microscopy. **Veterinary Ophthalmology** 11:363-367.

Kelawala DN, Patil DB, Parikh PV, Sheth MJ, Joshi CG, Reddy B (2017) Clinical studies on progressive retinal atrophy in 31 dogs. **Iranian Journal of Veterinary Research** 18:119-123.

Kniestedt C, Pujabi O, Lin S, Stamper RL (2008) Tonometry through the ages. **Survey of Ophthalmology** 53: 568-591.

Kobashigawa KK, Souza ES, Padua IRM, Andrade AL, Ribeiro AP, Barros SVSG, Martins BC, Laus JL (2012) 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.

Kobashigawa KK, Lima TB, Padua IRM, Sobrinho AAFB, Marinho FA, Ortêncio KP, Laus JL (2015) Ophthalmic parameters in adult Shih Tzu dogs. **Ciência Rural** 45:1280-1285.

Kontiola AI, Golsblun D, Mittag T, Danias J (2001) The induction/impact tonometer: a new instrument to measure intraocular pressure in the rat. **Experimental Eye Research** 73:781-785.

Krohne SG, Krohne DT, Lindley DM, Will MT (1995) Use of laser flaremetry to measure aqueous-humor protein-concentration in dogs. **Journal of American Veterinary Medical Association** 206:1167-1172.

Laus JL (2008) Afecções da Lente. In.: Herrera D (Eds.) **Oftalmologia Clínica em Animais de Companhia**. São Paulo: MedVet Livros, p.141-147.

Ledbetter EC, Gilger BC (2013) Diseases and Surgery of the Canine Cornea and Sclera. In.: Gelatt KN, Gilger BC, Kern TJ (Eds.) **Veterinary Ophthalmology**. 5ed. v.2. Iowa: John Wiley & Sons, p.976-1038.

Li Z, Wu C, Olayuwola JN, Hilaire DS, Huang JJ (2012) Telemedicine-based digital retinal imaging vs standard ophthalmologic evaluation for the assessment of diabetic retinopathy. **Connecticut Medicine** 76:85-90.

Lisbão CBS, Corrêa MA, Ortiz JPD, Martins BC, Laus JL (2012) Effects of the *Ottonia martiana* Miq. (Piperaceae) extract on dog's ocular surface. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** 64:577-584.

Martin CL (2009) Anamnesis and the ophthalmic examination. In.: Martin CL (Eds.) **Ophthalmic Disease in Veterinary Medicine**. Boca Raton: Taylor & Francis Group, p.11-38.

Martins BC (2008) **Características ecográficas da lente cataratogênica senil em cães (*Canis familiaris*, 1758) e sua correlação com parâmetros de facoemulsificação**. 58f. Tese (Doutorado em Cirurgia Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp, Jaboticabal.

Mellersh C (2008) Give a dog a genome. **The Veterinary Journal** 178:46-52.

Miller PE (2008) (a) Structure and function of the eye. In.: Slatter DN (Eds.) **Fundamentals of Veterinary Ophthalmology**. 4.ed. Missouri: Elsevier, p.2-18.

Miller PE (2008) (b) Uvea. In.: Slatter DN (Eds.) **Fundamentals of Veterinary Ophthalmology**. 4.ed. Missouri: Elsevier, p.203-207.

Miller PE (2018) The eye and vision. In.: Maggs DJ, Miller PE, Ofri R (Eds.) **Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology**. 6ed. Missouri: Elsevier, p.1-4.

Nagatsuyu CE, Abreu PB, Kobashigawa KK, Conceição LF, Morales A, Andrade AL, Padua ERM, Martins BC, Laus JL (2014) Non-contact specular microscopy in aphakic and pseudophakic dogs. **Ciência Rural** 44:682-687.

Narfström K, Petersen-Jones SM (2013) Diseases of the canine ocular fundus. In.: Gelatt KN, Gilger BC, Kern TJ (Eds.) **Veterinary Ophthalmology**. 5ed. v.2. Iowa: John Wiley & Sons, p.1308-1310.

Nautscher N, Bauer A, Steffe M, Amselgruber WM (2016) Comparative morphological evaluation of domestic animal cornea. **Veterinary Ophthalmology** 19:297-304.

Ollivier FJ, Plummer CE, Barrie KP (2007) The examination and diagnostic procedures. In.: Gelatt KN, Gilger BC, Kern TJ (Eds.) **Veterinary Ophthalmology**. 4ed. v.1. Iowa: Blackwell Publishing, p. 438-476.

Park Y, Jeong M, Kim T, Ahn J, Park S, Kim S, Seo K (2011) Effect of central corneal thickness on intraocular pressure with the rebound tonometer and the applanation tonometer in normal dogs. **Veterinary Ophthalmology** 14:169-173.

Park SA, Yi NY, Jeong MB, Kim WT, Kim SE, Chae JM, Seo KM (2009) Clinical manifestations of cataracts in small breed dogs. **Veterinary Ophthalmology** 12:205-210.

Pigatto JAT, Abib FC, Pereira GT, Barros PSM, Freire CD, Laus JL (2006) Density of corneal endothelial cells in eyes of dogs using specular microscopy. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science** 43:476-480.

Plummer CE, Reginer A, Gelatt KN (2013) The Canine Glaucomas. In.: Gelatt KN, Gilger BC, Kern TJ (Eds.) **Veterinary Ophthalmology**. 5.ed. v.1. Iowa: John Wiley & Sons, p.1050-1056.

Ribeiro AP (2010) **Duração do efeito analgésico e expressão de diferentes metaloproteinases, do colágeno tipo IV e da interleucina-10, em córneas de coelhos tratadas com morfina, após ceratectomia lamelar**. 75f. Tese (Doutorado em Cirurgia Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp, Jaboticabal.

Rodrigues GN, Laus JL, Santos JM, Rigueiro MP, Smith RL (2006) Corneal endothelial cell morphology of normal dogs in different ages. **Veterinary Ophthalmology** 9:101-107.

Samuelson, DA (2013) Ophthalmic Anatomy. In.: Gelatt KN, Gilger BC, Kern TJ (Eds.) **Veterinary Ophthalmology**. 5ed. v.1. Iowa: John Wiley & Sons, p.59-119.

Simon M (2008) Afecções do Trato Uveal. In.: Herrera D (Eds.) **Oftalmologia Clínica em Animais de Companhia**. São Paulo: MedVet Livros, p.173.

Sini KR, Kelawal DB, Patil DB, Parikh PV, Parulekar EA (2016) Ocular funduscopy of different canine breeds in India – A clinical study of 70 normal dogs. **Intas Polivet** 17:328-333.

Spiessen LV, Karck J, Rohn K, Meyer-Lindenberg A (2013) Clinical comparison of the TonoVet® rebound tonometer and the Tono-Pen Vet® applanation tonometer in dogs and cats with ocular disease: glaucoma or corneal pathology. **Veterinary Ophthalmology** 18:20-27.

Stades FC, Woerdt AVD (2013) Diseases and Surgery of the Canine Eyelid. In.: Gelatt KN, Gilger BC, Kern TJ (Eds.) **Veterinary Ophthalmology**. 5ed. v.2. Iowa: John Wiley & Sons, p.832-861

Yogo T, Kudo S, Tsuchida S, Nezu Y, Hara Y, Tagawa M (2002) Evaluation on canine and feline aqueous flare using a laser flare meter. **Animal Eye Research** 21:23-27.

Weichsler N (2008) Exame do olho e anexos. In.: Herrera D (Eds.) **Oftalmologia Clínica em Animais de Companhia**. São Paulo: MedVet Livros, p.31-48.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Adiciona-se a necessidade de novas pesquisas, que envolvam identificação da idade em que a oftalmopatia inicia, e o conhecimento sobre tipo de herança envolvida, a fim de proporcionar o controle na ocorrência das alterações encontradas nas raças, bem como a possível erradicação. Considera-se importante estabelecer os parâmetros envolvendo diferentes canis de criação da raça a fim de aumentar o n amostral e a variabilidade genética.