

UFRRJ

INSTITUTO DE VETERINÁRIA

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA
VETERINÁRIA PATOLOGIA E CIÊNCIAS CLÍNICAS**

DISSERTAÇÃO

**Biometria Ocular e sua Relação com Tamanho Corporal e da Cabeça
em Cães da Raça Buldogue Francês**

Rayssa Dias Faleiro

2020



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA
VETERINÁRIA
PATOLOGIA E CIÊNCIAS CLÍNICAS**

**BIOMETRIA OCULAR E SUA RELAÇÃO COM TAMANHO
CORPORAL E DA CABEÇA EM CÃES DA RAÇA BULLDOGUE
FRANCÊS**

RAYSSA DIAS FALEIRO

Sob a Orientação do Professor
Daniel de Almeida Balthazar

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Área de Concentração em Ciências Clínicas.

Seropédica, RJ

Fevereiro de 2020

FF187b Faleiro, Rayssa Dias, 16/02/1991-
Biometria Ocular e sua Relação com Tamanho Corporal
e da Cabeça em Cães da Raça Buldogue Francês / Rayssa
Dias Faleiro. - Rio de Janeiro, 2020.
47 f.: il.

Orientador: Daniel de Almeida Balthazar.
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro, Programa de Pós Graduação em
Medicina Veterinária, 2020.

1. Doenças Oftálmicas. 2. Biometria. 3.
Oftalmologia Veterinária. 4. Braquicefálicos. I.
Balthazar, Daniel de Almeida , 1978-, orient. II
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
Programa de Pós Graduação em Medicina Veterinária III.
Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

RAYSSA DIAS FALEIRO

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Área de Concentração em Ciências Clínicas.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: 19/02/2020.



Daniel de Almeida Balthazar. DSc. UFRRJ (Orientador)



Luciano da Silva Alonso. DSc. UFRRJ (Titular)



Miguel Angelo da Silva Medeiros. DSc. UCB (Suplente)

DEDICATÓRIA

In memoriam:

“Dedico a presente dissertação a memória do Mestre e mentor Jonimar Pereira Paiva, por toda sua dedicação e por seu grande exemplo na arte de ensinar. Aonde quer que esteja, guie seus filhos de profissão rumo a medicina veterinária de excelência”.

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente ao professor Jonimar Pereira Paiva, por acreditar em mim, por ter aceitado ser meu orientador no início do mestrado e me tratar como “filha”. Que seja meu guia no caminho profissional. Obrigada por tudo!

Ao Mestre e grande exemplo, Daniel de Almeida Balthazar, por ter me acolhido nesse período de perda. Obrigada por acreditar em mim e por todo carinho e paciência para conclusão desta etapa.

Aos meus pais, Manoel e Manoela e meu irmão, Leonardo, por serem alicerce de todos os âmbitos da vida. Sem vocês nada disso seria possível.

Ao meu esposo Anderson, por todos os anos de confiança e cumplicidade e por acreditar nos meus sonhos. Obrigada por todo apoio, incentivo e dedicação.

Aos meus familiares, por representarem a força que buscamos na família.

Aos meus animais de estimação, que sempre foram fonte de inspiração pelo amor que tenho a esta profissão e por serem a grande motivação de que cada dia faz valer a pena. Gratidão não precisa ser dita: basta um olhar sincero.

Aos meus grandes espelhos Andrea Kuner e Antônio Felipe Wouk, pela ajuda nas dúvidas sanadas e no desenvolvimento do projeto, sempre de forma tão cortês e de enorme entendimento nas áreas que dominam. Obrigado por estarem disponíveis mesmo nos momentos de descanso e aos finais de semana. Vocês são referências.

A colega e grande exemplo, Isabela Pessôa, obrigada pelo carinho e comprometimento, abrindo mão muita das vezes de descanso ou compromissos para ajudar.

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

RESUMO

FALEIRO, Rayssa Dias. **Biometria ocular e sua relação com tamanho corporal e da cabeça em cães da raça buldogue francês**. 2019. 47f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária, Patologia e Ciências Clínicas). Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2020.

A popularidade da raça Buldogue Francês como animal de companhia vem apresentando crescimento importante nos últimos anos e, portanto, é importante o conhecimento e a padronização dos parâmetros de biometria ocular para esta raça. O crânio dos cães varia no seu formato e tamanho de acordo com a raça ou a conformação do indivíduo. O conhecimento da biometria ocular é de extrema importância para o entendimento e diagnóstico precoce de algumas anomalias relacionadas ao crescimento das estruturas oculares. O objetivo do presente trabalho foi realizar a biometria ocular em cães da raça buldogue francês por meio de ultrassonografia, correlacionando com o tamanho corporal e cefálico de cães da raça buldogue francês. Foram incluídos 30 cães saudáveis da raça Buldogue Francês com idade entre 1 e 6 anos. Foi realizada biometria ocular por meio de ultrassonografia no modo-B utilizando a técnica de contato direto com a córnea e, então, essas medidas foram correlacionadas com as medidas cefálicas (distância fronto-occipital, circunferência do crânio, distância entre os arcos zigomáticos e distância fronto-nasal) e com as medidas corporais (comprimento do cão da extremidade cranial do esterno até a tuberosidade isquiática e altura da cernelha do ângulo cranial da escápula ao chão). Não foi observada diferença significativa entre os parâmetros de biometria ocular de machos e fêmeas e não houve diferença entre as medidas dos olhos direito e esquerdo. O valor médio do comprimento axial do bulbo foi de $19,51 \pm 0,58$ mm, para a espessura da lente, de $6,71 \pm 0,66$ mm, para profundidade da câmara anterior, de $2,36 \pm 0,89$ mm e para profundidade da câmara vítrea, de $10,44 \pm 1,32$ mm. Não foi observada relação entre as medidas de biometria ocular e as medidas de altura, comprimento e tamanho do crânio.

Palavras-chave: Ultrassonografia ocular, cão, biometria corporal.

ABSTRACT

FALEIRO, Rayssa Dias. **Ocular biometry and its relationship with body size and head in French bulldog dogs.** 2020. 47p. Dissertation (Master's Degree in Veterinary Medicine, Pathology and Clinical Sciences). Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2020.

The popularity of the French Bulldog breed as a companion animal has shown significant growth in recent years and, therefore, it is important to know and standardize the parameters of ocular biometrics for this breed. The skull of dogs varies in shape and size according to the individual's breed or conformation. The knowledge of ocular biometrics is extremely important for the understanding and early diagnosis of some anomalies related to the growth of ocular structures. The aim of the present work is to perform eye biometrics in French Bulldog dogs by means of ultrasound, correlating with the body and head size of French Bulldog dogs. Thirty healthy French Bulldog between one and six years old were included. Ocular biometrics were performed using B-mode ultrasound using the technique of direct contact with the cornea, and then these measurements were correlated with cephalic measurements (frontal-occipital distance, skull circumference, distance between the zygomatic arches and distance fronto-nasal) and body measurements (length of the dog from the tip of the sternum to the tip of the ischium and the height of the withers from the cranial angle of the scapula to the ground). There was no significant difference between the parameters of male and female eye biometrics and there was no difference between the measurements of the right and left eyes. The mean value of the axial length of the bulb was 19.51 ± 0.58 mm, for the thickness of the lens, 6.71 ± 0.66 mm, for the depth of the anterior chamber, 2.36 ± 0.89 mm and for the depth of the glass chamber, 10.44 ± 1.32 mm. There was no relationship between the measurements of ocular biometrics and the measures of height, length and size of the skull.

Keywords: Ocular ultrasound, dog, body biometry.

LISTA DE ABREVIÇÕES

- OD oculus dexter - Olho direito
OS oculus sinister - Olho esquerdo

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Biometria ocular em Buldogue Francês realizada no canil Br Lord's Staff, utilizando aparelho de ultrassom Sonomed[®] E-Z Scan B5500⁺, com transdutor linear de 10 megahertz de frequência e técnica de contato direto com a córnea com gel acústico lubrificante hidrossolúvel estéril. 2020. (Fonte: Arquivo Pessoal). 11
- Figura 2.** Ultrassonografia bidimensional do olho direito de um Buldogue Francês realizada no canil Br Lord's Staff. Aparelho de ultrassom Sonomed[®] E-Z Scan B5500⁺, com transdutor linear de 10 megahertz de frequência e técnica de contato direto com a córnea com gel acústico lubrificante hidrossolúvel estéril. Figura evidencia a profundidade da câmara anterior, que compreende a distância entre a face externa da córnea e a cápsula anterior do cristalino (azul) e o comprimento axial do bulbo, que corresponde a distância da face externa da córnea até a face interna da parede posterior (laranja). 2020. (Fonte: Arquivo Pessoal). 12
- Figura 3.** Ultrassonografia bidimensional modo B do olho direito de um Buldogue Francês realizada no canil Br Lord's Staff. Aparelho de ultrassom Sonomed[®] E-Z Scan B5500⁺, com transdutor linear de 10 megahertz de frequência e técnica de contato direto com a córnea com gel acústico lubrificante hidrossolúvel estéril. Figura evidencia a espessura do cristalino, medida da cápsula anterior à cápsula posterior do cristalino (vermelho). 2020. (Fonte: Arquivo Pessoal). 13
- Figura 4.** Gel acústico lubrificante hidrossolúvel estéril utilizado entre o transdutor e o olho examinado durante biometria ocular. (Fonte: Arquivo Pessoal). 14
- Figura 5.** Medida do comprimento de um canino da raça Buldogue Francês em posição quadrupedal (medida realizada da extremidade cranial do esterno até a tuberosidade isquiática) feita com auxílio de uma fita métrica. Canil Br Lord's Staff, 2020. (Fonte: Arquivo Pessoal). 15
- Figura 6.** Medida da altura da cernelha (ângulo cranial da escápula ao chão) de um canino da raça Buldogue Francês mantido na posição quadrupedal, feita com auxílio de uma fita métrica. Canil Br Lord's Staff, 2020. (Fonte: Arquivo Pessoal). 16
- Figura 7.** Medida do comprimento do crânio de um Buldogue Francês, que compreende a distância fronto-occipital (medida de maior diâmetro da região frontal até a região occipital) feita com auxílio de uma fita métrica. Canil Br Lord's Staff, 2020. (Fonte: Arquivo Pessoal). 17
- Figura 8.** Medida da circunferência cefálica de um canino da raça Buldogue Francês (medida da parte mais larga) feita com auxílio de uma fita

	métrica. Canil Br Lord's Staff, 2020. (Fonte: Arquivo Pessoal).	18
Figura 9.	Medida da distância entre arcos zigomáticos direito e esquerdo (distância bizigomática) de um canino da raça Buldogue Francês feita com auxílio de uma fita métrica. Canil Br Lord's Staff, 2020. (Fonte: Arquivo Pessoal).	19
Figura 10.	Medida da distância fronto-nasal de um canino da raça Buldogue Francês feita com auxílio de uma fita métrica. Canil Br Lord's Staff, 2020. (Fonte: Arquivo Pessoal).	20

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Comparação entre as medidas da biometria dos olhos direito e esquerdo em cães da raça Buldogue Francês entre 1-6 anos de idade. 21
- Tabela 2.** Correlação entre as medidas de biometria ocular (em milímetros) e o sexo de cães da raça Buldogue Francês entre 1-6 anos de idade. 22
- Tabela 3.** Médias de todas as estruturas oculares avaliadas pela biometria (em milímetros) em Buldogue Francês. 23
- Tabela 4.** Correlação entre as medidas de biometria ocular (em milímetros) e as variáveis de tamanho corporal e da cabeça dos cães. 23

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Princípios Básicos do Ultrassom	3
2.2 Biometria Ocular	3
2.3 Métodos de Biometria Ocular	4
2.4 Técnica Ultrassonográfica	5
2.5 Exame Ultrassonográfico em Olhos Normais	6
2.6 O Crânio Canino	8
3 MATERIAIS E MÉTODOS	10
3.1 Aspectos Éticos	10
3.2 Localização do Estudo	10
3.3 Critérios de inclusão e exclusão	10
3.4 Exame Clínico	10
3.5 Exame Oftálmico	10
3.6 Exame Ultrassonográfico do Bulbo Ocular	11
3.7 Medição do Tamanho Corporal e da Cabeça	14
3.8 Análise Estatística	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
5 CONCLUSÃO	25
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
ANEXOS	31
A- Licença CEUA-IV-UFRRJ	31
B- Dados Individuais das Medidas da Biometria do Olho Direito	32
C- Dados Individuais das Medidas da Biometria do Olho Direito	33
D- Dados Individuais das Medidas Corporais e Cefálicas	34

1 INTRODUÇÃO

Cada vez mais há um aumento da ligação entre tutores e seus animais de estimação no cenário mundial moderno. Atualmente, são considerados verdadeiros membros da família e, por conta disto, houve aumento na exigência e procura pelos serviços veterinários especializados e de produtos que proporcionem manutenção do seu bem-estar.

A oftalmologia é um importante ramo da medicina veterinária, sendo frequente a ocorrência de afecções oculares nas espécies domésticas. Por apresentar um tamanho relativamente grande e ser repleto de líquido e de algumas superfícies internas refletivas, o bulbo ocular é uma boa estrutura para ser analisada pelo exame ultrassonográfico. É um exame de fácil execução, seguro, não invasivo e de baixo custo que fornece resultados imediatos, com excelente definição. Tem se tornado cada vez mais útil no diagnóstico de doenças intraoculares, sendo um método auxiliar, mas não substituto do exame oftálmico de rotina. A ultrassonografia diagnóstica em oftalmologia é um método essencial de exploração e diagnóstico de doenças do bulbo ocular e órbita, sendo indicada para avaliar variações no tamanho, forma e posição do bulbo do olho.

A ultrassonografia oftálmica inclui os métodos amplitude (modo A) e brilho (modo B). Atualmente, o modo-B é o mais utilizado em oftalmologia veterinária por proporcionar a imagem das estruturas anatômicas de forma mais acurada, sendo possível mensurar o comprimento axial do bulbo ocular, entre outras medidas.

Para realização do exame, podem ser utilizadas duas técnicas, a transpalpebral e a corneal. A corneal é o método de eleição, pois oferece imagens mais nítidas do bulbo ocular. Independente da técnica escolhida, anestesia local da córnea e a contenção manual são os únicos procedimentos necessários para a realização do exame. Utilizando a ultrassonografia oftálmica, é possível realizar quatro medidas do bulbo do olho: profundidade da câmara anterior, que compreende a medida da córnea à cápsula anterior da lente (D1); espessura da lente, medida da cápsula anterior à cápsula posterior do cristalino (D2); profundidade da câmara vítrea, medida da cápsula posterior da lente à retina (D3); e o comprimento axial do bulbo, que corresponde a medida da córnea até a retina (D4).

O crânio das diferentes raças de cães apresenta grandes variações no seu formato e tamanho. Baseando-se em pontos craniométricos, é possível classificação de três tipos diferentes de raças: dolicocefálicas, braquicefálicas e mesaticefálicas. Ambos variam de acordo com a raça ou a conformação do indivíduo. Animais braquicefálicos como o buldogue francês possuem alto risco de desenvolverem problemas oculares, sendo frequente o aparecimento precoce devido aos fatores ligados à conformação anatômica. Esses cães frequentemente apresentam a síndrome ocular braquicefálica, que consiste em macropálpebra, lagofthalmia, entrópio de canto nasal, triquíase, baixa sensibilidade corneana, deficiência qualitativa ou quantitativa da lágrima e órbita rasa. Estas características favorecem o desenvolvimento de úlceras de córnea e alterações corneanas que envolvam neovascularização, melanose e perda de transparência corneana.

O conhecimento das dimensões das estruturas oculares de diferentes raças é de grande importância, pois auxilia no diagnóstico precoce de anomalias relacionadas ao crescimento das estruturas oculares como a microftalmia, nanofthalmia e o glaucoma congênito. Os braquicefálicos representam um grande percentual da casuística clínica e

cirúrgica em oftalmologia veterinária. Caracterizam-se por apresentar maior exposição do bulbo do olho, sendo, mais suscetíveis a injúrias. A biometria é de extrema importância para determinar padrões de referência, futuramente aplicáveis ao diagnóstico de afecções oftálmicas.

O objetivo do presente estudo foi realizar a biometria ocular por meio de ultrassonografia, correlacionando com o tamanho corporal e cefálico de cães da raça buldogue francês.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Princípios Básicos do Ultrassom

O ultrassom na frequência de meio de diagnóstico é produzido por materiais piezoelétricos (zirconato de chumbo titânico), que se encontram no transdutor onde sua superfície de contato chama-se “footprint” (GODDARD, 1995; CARVALHO, 2004b; KEALY e McALLISTER, 2005). O efeito piezoeletrico resulta da aplicação de uma pressão mecânica sobre a superfície de certos materiais, que são capazes de gerar um potencial elétrico entre superfícies opostas, produzindo som numa frequência superior a 20KHz, conhecido como ultrassom (CURRY et al., 1990). Curry et al. (1990) perceberam também que a aplicação do ultrassom nos cristais resultava na conversão de energia mecânica em eletricidade e quando um pulso de ultrassom é direcionado a uma substância, uma parte deste som é refletida de volta a sua fonte com informações sobre o tipo de estrutura que penetrou. A frequência do transdutor depende basicamente da espessura do material piezoelétrico utilizado em sua construção, isto é, quanto menor a espessura maior a frequência produzida.

O ultrassom é caracterizado por ondas sonoras com frequência superior ao valor máximo audível pelo ser humano, aproximadamente 20.000 ciclos por segundo (20kHz). A informação exibida é um resultado da interação do ultrassom com os tecidos, denominada impedância acústica. Frequência é o número de vezes que um comprimento de onda é repetido (ciclos) por segundo e é expresso em hertz (Hz). Um ciclo por segundo corresponde a 1 Hz; 1 milhão de ciclos por segundo são 1 megahertz (MHz) (BYRNE; GREEN, 1992). O alcance da audição humana é de aproximadamente 15 - 20.000 Hz. Frequências de som no intervalo de 2 a 15 MHz são comumente usados em exames de ultrassom. Frequências ainda mais altas (20 a 100 MHz) são usadas para avaliação ocular (MATTOON; NYLAND, 2015). A frequência é definida como o número de vezes que uma onda é repetida (ciclos) por segundo. Frequências de milhões de ciclos por segundo possuem comprimentos de onda curtos, os quais são essenciais para uma imagem de alta resolução (MATTOON; NYLAND, 2015). Quanto mais curto for o comprimento de onda (ou maior a frequência), melhor a resolução da imagem. Ondas sonoras de frequência mais alta são atenuadas mais do que ondas de frequência mais baixas, por isso tenta melhorar resolução aumentando a frequência resulta em diminuição da penetração (MATTOON; NYLAND, 2015). Selecionar um transdutor de frequência mais alta causa diminuição do comprimento da onda sonora emitida, o que propicia melhor resolução (MATTOON; NYLAND, 2015).

2.2 Biometria Ocular

A realização da ultrassonografia ocular como método auxiliar de diagnóstico em oftalmologia humana ocorre desde a década de 1950 (OKSALA; LEHTINEN, 1957), enquanto que na medicina veterinária o primeiro relato ocorreu em 1968 (MATTOON; NYLAND, 2015). O uso da ultrassonografia bidimensional em tempo real no diagnóstico de doença ocular veterinária foi relatado em 1980 (JOHNSTON; FEENEY, 1980). A ecografia ocular é considerada um procedimento não invasivo, de baixo custo e que não necessita de sedação prévia para sua realização. Além de eficaz, é um método simples, rápido e seguro, que causa pouco estresse ao animal, porém, poucos são os profissionais que dominam esta técnica (CARVALHO, 2004).

A ultrassonografia ocular é um instrumento diagnóstico valioso e tem sua principal indicação em casos de doenças que cursam com opacidade dos meios fisiologicamente transparentes (córnea, humor aquoso, lente e vítreo) notadamente em condições como edema corneano, hifema, catarata e hemorragias vítreas,

impossibilitando o exame oftálmico do segmento posterior (GONÇALVES et al., 2009; TONI et al., 2010). A técnica pode ainda é indicada em casos de blefarodema grave e de doenças retrobulbares que resultem em exoftalmia (DIETRICH, 2013).

2.3 Métodos de Biometria Ocular

Existem diversos métodos para medição das estruturas oculares. A biometria ocular pode ser realizada por meio da ultrassonografia, interferometria de coerência parcial, tomografia e ressonância magnética. O olho é ideal para um exame de ultrassom devido a pronunciadas interfaces acústicas que refletem ecos fortes. Estruturas no globo e órbita são descritos como hiperecoico, hipoecoico ou anecoico, dependendo da

presença e força do eco que retorna.

A ultrassonografia oftálmica inclui os métodos amplitude (modo A) e brilho (modo B) (SOARES et al., 1998; WILKIE & WILLIS, 2005; GONÇALVES et al., 2009). O modo A ou modo Amplitude é o método unidimensional, onde o retorno dos ecos é demonstrado como gráfico/ picos e, por meio deste, as estruturas do bulbo do olho são mensuradas (CARVALHO, 2004). A altura do pico reflete a intensidade do eco e a distância entre picos depende do tempo necessário para que as ondas de ultrassom atinjam uma determinada interface acústica e retorne ao transdutor (DIETRICH, 2013). Espaçamento entre picos reflete a distribuição espacial das estruturas sendo examinadas (DIETRICH, 2013). A ultrassonografia em modo A foi usada pela primeira vez na oftalmologia humana em 1956 por Mundt e Hughes. A biometria quantitativa do modo A é considerada como o método mais preciso de aferição, *in vivo*, das distâncias oculares (SOARES et al., 2004).

O modo B ou modo de Brilho é o mais rotineiramente utilizado e, é um método bidimensional, onde a intensidade dos ecos é apresentada sob forma de pontos de luz de brilho variado, formando uma escala de cinza (SOARES et al., 2004). Assim, é possível uma imagem bidimensional das estruturas oculares, tornando a anatomia facilmente distinguível (CARVALHO, 2004; SOARES et al., 2004). A ultrassonografia bidimensional em tempo real é o modo mais acessível e comumente usado na medicina veterinária por proporcionar a imagem das estruturas anatômicas de forma mais acurada, sendo possível mensurar o comprimento axial do bulbo ocular, entre outras medidas (DZIEZYC et al., 1987; GONÇALVEZ et al., 2000). Transdutores de 7,5 a 50 MHz são utilizados para formar imagem do globo e da órbita (SPAULDING, 2011). Um transdutor oftálmico de 10 MHz é o mais adequado, permitindo a ótima avaliação do segmento anterior e posterior, bem como lesões orbitárias (WILLIAMS & WILKIE, 1996; RAMPAZZO et al., 2006). Porém, estruturas mais próximas à ponta do transdutor (córnea, câmara anterior, íris) são mais difíceis de serem avaliadas com um transdutor de 10 MHz devido artefatos de reverberação. Os transdutores de 25 a 90 MHz são específicos para uso ocular, pois formam imagens de estruturas do campo proximal dentro do globo (SPAULDING, 2011). Transdutores lineares fornecem ótimas imagens das estruturas do campo proximal e, manipular um transdutor setorial ou convexo com pequena área de varredura pode ser mais fácil (SPAULDING, 2011). Globo ocular de raças braquicefálicas geralmente são mais acessíveis (SPAULDING, 2011).

A ultrasonografia em modo B é importante e útil para a oftalmologia devido a sua eficiência em detectar o contorno e o formato das estruturas do bulbo ocular (OSUOBENI; HAMIDZADA, 1999; GONZÁLEZ et al., 2001). Possibilita a mensuração do comprimento axial das estruturas internas do bulbo ocular, tais como: distância entre a córnea e a cápsula anterior da lente, densidade da lente, corpo vítreo e a distância entre a córnea e a retina (GONZÁLEZ et al., 2001). Por fornecer o

comprimento axial do bulbo ocular, permite o diagnóstico de afecções como: glaucoma, microftalmia, estafiloma, *phthisis bulbi* e coloboma (HERNÁNDEZ-GUERRA; LÓPEZ-MURCIA, 2007); auxilia no cálculo do tamanho do bulbo ocular protético em caso de enucleação do mesmo, e no cálculo da dioptria e do tamanho da lente intraocular (LIO) em pacientes submetidos à cirurgia de catarata (GONZÁLEZ et al., 2001).

Muitos equipamentos de ultrassom oftálmico incorporam um vetor A-scan dentro da imagem em modo B, o que pode melhorar significativamente a precisão do diagnóstico do ultrassom ocular e é especialmente útil em oftalmologia veterinária (DIETRICH, 2013).

2.4 Técnica Ultrassonográfica

O posicionamento do paciente a ser submetido à ultrassonografia ocular deve ser sentado ou em decúbito esternal, com a cabeça devidamente sustentada por um assistente (SPAULDING, 2008). O paciente é contido fisicamente durante o exame, sendo a contenção química restrita para animais com dor ou muito agitados, porém, a anestesia geral causa relaxamento dos músculos extraoculares, podendo gerar enoftalmia, protrusão da terceira pálpebra e rotação ventral do globo, o que dificulta o exame (SPAULDING, 2008).

Existem equipamentos de uso específico para avaliação ultrassonográfica do olho. Equipamentos utilizados para avaliação abdominal podem ser utilizados sem grande comprometimento da qualidade da imagem (MATTOON; NYLAND, 2015).

Quanto maior a frequência do transdutor, menor é seu poder de penetração, porém melhor a resolução da imagem obtida. (SPAULDING, 2008). Para o segmento posterior, estruturas intraoculares maiores e espaço retrobulbar, transdutores de 7,5 a 15 MHz podem ser recomendados. Para a córnea e o segmento anterior, empregam-se transdutores de 20 MHz, para melhor resolução das imagens e discriminação de estruturas pequenas. (MATTOON; NYLAND, 2015; DIETRICH, 2013). Biomicroscopia ultrassônica (UBM) com frequências entre 50 a 100 MHz pode ser usado para imagens detalhadas da câmara anterior (AUBIN et al., 2003; BENTLEY et al., 2003; MATTOON; NYLAND, 2015).

As técnicas utilizadas para o posicionamento do transdutor sobre a superfície ocular são: a transcorneal e a transpalpebral (MATTOON & NYLAND, 2002; MARTINS, 2008). Na primeira, o transdutor é posicionado em contato direto com a córnea; enquanto que na segunda ele é colocado sobre as pálpebras superior e inferior fechadas (SPAULDING, 2008).

Na técnica de contato direto com a córnea, as pálpebras são abertas e o transdutor é posicionado diretamente sobre a córnea após instilação tópica de 1 gota de colírio anestésico a base de cloridrato de tetracaína 1% (SPAULDING, 2011). Essa técnica é preferida, pois permite a melhor visualização das estruturas vitreoretinianas e retrobulbares. Não é obrigatório a utilização de gel acústico, uma vez que o filme lacrimal e o colírio anestésico instilado desempenham a mesma função (SPAULDING, 2011; MATTOON; NYLAND, 2015). Caso o ultrassonografista opte pela sua utilização, ele deverá ser um gel acústico lubrificante hidrossolúvel estéril (SPAULDING, 2011; MATTOON; NYLAND, 2015). É necessário extremo cuidado ao realizar a técnica para que não ocorram lesões corneanas (MATTOON; NYLAND, 2015). Para imagens da córnea e câmara anterior, é necessário uso de técnicas de imersão, as quais consistem na interposição de um recipiente com solução fisiológica ou, então, de almofada de recuo (*standoff pad*) entre a córnea e o transdutor (MATTOON & NYLAND, 2002; WILKIE & WILLIS, 2005; HIJAR, 2008). Após término do exame, o gel deve ser irrigado do olho (SPAULDING, 2011).

O método de contato da córnea é o preferencial e permite imagens mais nítidas do bulbo e da órbita (HAGER et al., 1987; MARTINS, 2008; DIETRICH, 2013).

A técnica transpalpebral produz artefatos de imagem inaceitáveis, no entanto, é a técnica de eleição nos casos de injúrias corneais ou após cirurgia intraocular (DIETRICH, 2007). A remoção dos pelos das pálpebras melhora a qualidade da imagem reduzindo o ar aprisionado entre o transdutor e a pele. É recomendado o uso de grande quantidade de gel de acoplamento, como a metilcelulose, para diminuir artefatos de reverberação (DIETRICH, 2013). Esta técnica permite uma avaliação adequada da câmara vítrea, retina e das estruturas orbitais mais profundas. A câmara anterior geralmente não pode ser avaliada nessa técnica, mesmo quando é utilizada uma almofada isoladora (HAGER et al., 1987; MAKAY; MATTOON, 2015). Embora seja mais fácil de executar, a qualidade da imagem é muito inferior quando comparada com a colocação do transdutor diretamente na córnea (MAKAY; MATTOON, 2015).

No ultrassom não específico oftálmico, as estruturas mais próximas ao transdutor que correspondem a região anterior do olho, irão se localizar na porção superior da tela. A região caudal se encontrará na porção inferior da tela (MATTOON; NYLAND, 2015). Recomenda-se que a marca de indicação de posição do transdutor seja posicionada para região nasal (medial), no plano transversal, e superior (dorsal), no plano longitudinal, facilitando assim a localização das lesões (SPAULDING, 2008). No ultrassom oftálmico, as estruturas mais próximas ao transdutor que correspondem à região anterior do bulbo do olho, irão se encontrar no lado direito da tela e a caudal na esquerda. Empregam-se diferentes planos de varredura para que se consiga obter o máximo de informações possíveis, inclusive quanto à topografia das alterações. O exame ultrassonográfico é realizado em um plano vertical e horizontal e inicialmente em uma direção axial (HAGER et al., 1987; WILLIAMS; WILKIE, 1996). Os tecidos retrobulbares podem, também, ser visibilizados posicionando-se o transdutor caudalmente ao bulbo e aos ligamentos orbitais (MATTOON & NYLAND, 2015).

Pela ultrassonografia oftálmica em modo B, é factível que se realizem quatro medidas do bulbo do olho: profundidade da câmara anterior, que compreende a medida da córnea à cápsula anterior da lente (D1), espessura da lente, medida da cápsula anterior à cápsula posterior da lente (D2), profundidade da câmara vítrea, medida da cápsula posterior da lente à retina (D3), e o comprimento axial do bulbo, que corresponde a medida da córnea até a retina (D4) (GONZALEZ et al., 2001).

2.5 Anatomia Ultrassonográfica Ocular

O conhecimento detalhado da anatomia ultrassonográfica ocular é fundamental para identificação e caracterização de alterações. Utilizando ultrassonografia bidimensional em plano axial podemos identificar e avaliar tamanho, forma, posição e ecogenicidade das seguintes estruturas: câmara anterior, corpo ciliar, cristalino, corpo vítreo, parede posterior do olho, disco óptico e nervo óptico (DIETRICH, 2013). O olho canino e felino é quase esférico e mede entre 20 e 25 mm de diâmetro (MATTOON; NYLAND, 2005).

Em condições ótimas, a córnea aparece como duas linhas hiperecóticas paralelas, separadas por um estroma corneano anecótico (MATTOON & NYLAND, 2002; CARVALHO, 2004).

A esclera forma uma imagem altamente refletiva quando comparada a córnea e, geralmente, pode ser diferenciada da episclera sobrejacente e do corpo ciliar e retina subjacentes (SPAULDING, 2011).

Uma região preenchida por material anecótico logo abaixo da córnea representa a câmara anterior (entre a córnea e a cápsula lenticular anterior) (MATTOON; NYLAND,

1995). A medida da profundidade da câmara anterior é referida por SQUARZONI (2011) como $2,05 \pm 0,37$ mm.

A câmara posterior, normalmente rasa, se localiza entre a íris e o cristalino e contém humor aquoso produzido pelo corpo ciliar e que flui da câmara posterior para a anterior através da pupila (SPAULDING, 2011).

A íris, que é a demarcação anatômica entre as câmaras anterior e posterior, é de difícil visualização, mas pode ser notada em contato com a cápsula anterior da lente (CARVALHO, 2004). A córnea e a íris são difíceis de estudar usando ultrassom convencional (MATTOON; NYLAND, 1995). A pupila aparece como um vazio circular na íris (SPAULDING, 2011).

O corpo ciliar é identificado como em estrutura que aparecerá de hiper a hipocóica, posicionado simetricamente em cada um dos polos do cristalino, contínuo à íris (MATTOON; NYLAND, 1995).

O cristalino é composto pela cápsula, epitélio anterior, fibras do cristalino e núcleo. Está posicionado no equador pelos ligamentos zonulares, que são como estriações aderidas ao contorno do cristalino (SPAULDING, 2011). As cápsulas anterior e posterior do cristalino aparecem como estruturas hiperecóticas curvilíneas convexas e côncavas, respectivamente (CARVALHO, 2004; SCOTTY et al., 2004). A imagem da cápsula inteira é difícil observar, uma vez que as superfícies curvilineares causam uma perda dos ecos periféricos, devido à reflexão e refração das ondas sonoras (MATTOON; NYLAND, 1995). O interior da lente é normalmente anecótico (MATTOON; NYLAND, 1995). A lente tem aproximadamente 7 mm na extensão do eixo óptico e 10 mm de diâmetro (MATTOON; NYLAND, 2005). A espessura da lente é referida como variando de 6,8 a 7,6mm (COTTRILL et al., 1989).

Uma melhor identificação da íris, cápsula do cristalino equatorial e do corpo ciliar ocorre quando se emprega almofada de silicone e transdutor de alta frequência (MATTOON; NYLAND, 2015; SPAULDING, 2008).

A câmara vítrea é a região anecótica posterior à lente que apresenta formato esférico (MATTOON; NYLAND, 1995). A medida da profundidade da câmara vítrea é referida por COTTRILL et al. (1989), como variando de 9,0 a 10,0 mm com uma média de $9,6 \pm 1,6$ mm.

A retina, a coroide e a esclera formarão uma única estrutura hiperecogênica, definindo a parede posterior do bulbo do olho (MATTOON; NYLAND, 2015). As três estruturas não podem ser, normalmente, identificadas como entidades separadas (JACK; COLEMAN, 1973; SQUARZONI, 2011). A retina se estende desde o nervo óptico até a ora serrata localizada imediatamente posterior ao corpo ciliar (SPAULDING, 2011).

O disco óptico tende a ser mais ecogênico do que a parede posterior e, geralmente aparece como uma leve depressão nessa superfície (MATTOON; NYLAND, 1995).

O nervo óptico será visto imediatamente caudal ao disco óptico. É uma estrutura hipocogênica, levemente em forma de funil, cercado por gordura retrobulbar hiperecogênica (MATTOON & NYLAND, 2002; SPAULDING, 2008; SQUARZONI, 2011).

A gordura retrobulbar é como um triângulo com base anterior próxima à parede posterior do globo e limitada na lateral pelos músculos extrínsecos (EISEMBERG, 1985).

Os músculos extraoculares são sete: os retos dorsal, ventral, medial e lateral, os oblíquos dorsal e ventral, e o retrator do bulbo, que sustentam o bulbo do olho em conjunto com a gordura periorbital (CARVALHO, 2004). Os músculos são

visibilizados como estruturas hipocogênicas com inserção anterior na esclera (WILKIE & WILLIS, 2005; HIJAR, 2008).

O bulbo do olho dos cães tem formato quase esférico (MATTOON & NYLAND, 2002), embora haja variações de acordo com a conformação da cabeça do animal (CARVALHO, 2004).

A medida da profundidade do globo ocular é referida por COTTRILL et al. (1989) variando de 17,8 a 22,8mm e por SQUARZONI (2011) com uma média de 18,10 \pm 0,48mm.

2.6 O Crânio Canino

Os cães representam a espécie doméstica de maior diversidade, com intensa variação em tamanho e conformação (WAYNE, 1999). Essas variações ocorrem devido à seleção artificial realizada ao longo dos anos pelo homem, resultando em grande influência no desenvolvimento da forma, coloração e comportamento dos cães (WAYNE, 1986).

O formato e o tamanho do crânio dos cães variam com a raça, a idade ou a conformação do indivíduo (DYCE et al., 1997). O formato do crânio é o mais importante critério utilizado para estabelecer o padrão racial em cães (NETO, 2017). Uma das principais características utilizadas na avaliação racial de cães puros e mistos é a craniometria (MACHADO, 2006). Baseando-se em pontos craniométricos e marcos ósseos do crânio, é possível estabelecer medidas lineares, que ajudam a caracterizarem as diferenças raciais no cão e relacionam-se com o comprimento relativo da parte facial, permitindo a classificação de três tipos distintos de raças: dolicocefálicas, braquicefálicas e mesaticefálicas (NETO, 2017). Essa terminologia do formato do crânio foi adotada pela Medicina Veterinária no final do século XIX (MACHADO, 2006).

As diferentes raças caninas apresentam grandes variações no formato e no tamanho do crânio (SISSON, 1986). Cães que possuem um crânio longo e estreito são denominados dolicocefálos ou dolicocefálicos (SISSON, 1986), como por exemplo, os Daschund, Whippet, Doberman e Collie (ELLIS et al., 2009). Os cães que possuem crânios largos e curtos são designados como braquicefálos ou braquicefálicos (SISSON, 1986), como os cães das raças pequinês, Bulldog Inglês (ELLIS et al., 2009), pug e lhasa apso (VADILLO, 2007). Cães com formatos intermediários de crânios são denominados mesocefálicos ou mesaticefálicos (SISSON, 1986), como por exemplo, cães das raças poodle e pinscher (KAFARNIK et al., 2008).

As raças braquicefálicas possuem forma craniana anormal, com importante desarmonia estrutural (HOFFMANN-APPOLLO, 2009). Dentre as particularidades encontradas na raça, o crânio dos braquicefálicos é desproporcionalmente mais curto e largo, o focinho é achatado, a maxila acentuada e as pregas nasais são protuberantes (MCNABB, 2017). Estes fatores associados à órbita rasa resultam em exoftalmia. Estes cães possuem alto risco de desenvolverem problemas oculares, sendo frequente o aparecimento precoce devido aos fatores ligados à conformação anatômica (MAGGS et al., 2008).

Doença ocular braquicefálica é o nome dado a uma síndrome que combina lesões em pálpebras, conjuntiva e córnea, sendo o resultado da reprodução seletiva da braquicefalia (MAGGS et al., 2008). Estes cães possuem alto risco de desenvolverem problemas oculares, sendo frequente o aparecimento precoce devido aos fatores ligados à conformação anatômica (MAGGS et al., 2008). As raças braquicefálicas possuem forma craniana anormal, com importante desarmonia estrutural (HOFFMANN-APPOLLO, 2009). Dentre as particularidades encontradas na raça, o crânio dos

braquicefálicos é desproporcionalmente mais curto e largo, o focinho é achatado, a maxila acentuada e as pregas nasais são protuberantes (MCNABB, 2017). Estes fatores associados à órbita rasa resultam em exoftalmia.

O estudo craniano dos cães pela morfometria geométrica pode trazer um conhecimento mais fiel e detalhado sobre as variações anatômicas dos crânios braquicefálicos, sendo útil na elucidação da existência de correlação entre as características esqueléticas e as alterações fisiológicas nesses animais (HOFFMANN-APPOLLO, 2009). As variações de crânio em *Canis familiaris* são expressas pela relação entre os diâmetros fronto-occipital e bizigomático (DYCE et al., 1997).

O comprimento do crânio é mensurado da crista nugal até a extremidade rostral da sutura interincisiva, e a largura, entre os ápices dos arcos zigomáticos (SISSON, 1986). O comprimento do corpo é medido da ponta do esterno à projeção do ísquio e a altura, do ângulo cranial da escápula (cernelha) ao chão (SISSON, 1986).

Beserra et al. (2009) estudaram a relação entre medidas das distâncias fronto-occipital e bizigomática do crânio de 31 cães sem raça definida e do comprimento axial do bulbo ocular e demonstraram que quanto mais longo ou mais largo o crânio, maior o comprimento do bulbo ocular. Não foram observadas diferenças entre os olhos direito e esquerdo ou entre machos e fêmeas.

Recentemente, Squarzoni (2011) estudou a relação da biometria ocular com sexo, idade, tamanho e peso de cães da raça Cavalier King Charles Spaniel e demonstrou que existe uma fase de crescimento rápido dos componentes oculares até quatro meses de idade seguida de uma fase de crescimento lento até aproximadamente 12 meses, quando não ocorre mais crescimento tanto do bulbo ocular quanto do cão. Foi observado que o comprimento axial em cães adultos foi de $18,10 \pm 0,48$ mm e que o tamanho do cão ou tamanho do crânio não interferem nas medidas da biometria ocular em cães adultos. Não houve diferença entre a medida biométrica entre machos e fêmeas ou entre olhos direito e esquerdo.

Eksten e Torrang (1995) realizaram um estudo com 52 Samoiedas, de 2 meses a 13 anos de idade e observaram uma fase de crescimento rápido do comprimento axial do olho até 1 ano de idade, depois atinge um platô.

É extremamente importante o conhecimento das dimensões das estruturas oculares normais das diferentes raças e nas diferentes faixas etárias, o que auxilia no diagnóstico de anormalidades congênitas do bulbo ocular e glaucoma congênito. A biometria ocular também é muito utilizada na seleção dos pacientes para facectomia, cálculo da lente intraocular e na determinação do tamanho de próteses oculares (McMULLEN Jr; GILGER, 2006; HIJAR, 2008; RIBEIRO et al., 2009). É uma ferramenta indispensável que auxilia no esclarecimento de alterações não identificadas ao exame ocular de rotina e colabora para elaboração da terapia e prognóstico corretos (CARVALHO, 2004; SCOTTY et al., 2004).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Aspectos Éticos

O presente estudo foi submetido à Comissão de Ética no Uso de Animais do Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CEUA/IV-UFRRJ) e aprovado sob o número de protocolo 8721090719 (Anexo A).

Participaram do estudo somente animais da raça Buldogue Francês cujos tutores concordaram com os procedimentos propostos para a realização do projeto e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

3.2 Localização do Estudo

O presente estudo foi conduzido no canil Br Lord's Staff, localizado em Jacarepaguá, estado do Rio de Janeiro e na clínica veterinária Radiovet, localizada na Barra da Tijuca, estado do Rio de Janeiro.

3.3 Animais e Critérios de inclusão

Foram incluídos 30 cães, da raça buldogue francês, com idade entre 1-6 anos, machos e fêmeas, oriundos do canil Br Lord's Staff e da clínica veterinária Radiovet, sem nenhum fator excludente (doenças sistêmicas que afetem o bulbo ocular e alterações oculares).

3.4 Exame Clínico

Os animais foram submetidos ao exame físico geral, como descrito por FEITOSA (2014).

3.5 Exame Oftálmico

O animal foi colocado na mesa de atendimento e com a ajuda do seu tutor houve contenção da cabeça para possibilitar o exame oftalmológico. O primeiro exame realizado foi o teste lacrimal de Schirmer, que é um método semiquantitativo de medir a produção da porção aquosa do filme lacrimal pré-corneano. O teste foi realizado com uma tira de papel absorvente esterilizada, embalada individualmente, com 0,5 cm de largura, 4 cm de altura e um entalhe a 5 mm de uma extremidade. A tira foi dobrada no entalhe e encaixada no saco conjuntival inferior por 60 segundos. Na sequência, realizamos exames para avaliação da visão como: 1) teste de ameaça, realizado aproximando a mão em um dos olhos de forma ameaçante, se o paciente for visual, piscará ou movimentará a cabeça tentando afastar do estímulo; 2) teste de movimento, deixa-se cair um pedaço de algodão na linha de visão do paciente, que seguirá seu percurso com a cabeça quando a visão está presente; 3) teste de obstáculos, consiste em observar o comportamento do paciente no consultório com obstáculos em seu caminho, um paciente visual verá o objeto à distância, começando a se esquivar antes mesmo de chegar nele; e 4) reflexo pupilar à luz direto e consensual, com auxílio de uma luz branca puntiforme, ilumina-se um olho e avalia-se a resposta direta deste e a indireta do olho oposto, seguidamente se procede da mesma forma com o outro olho. Com auxílio do biomicroscópio foi possível avaliar com definição cada segmento do olho da parte mais externa para parte mais interna (pálpebra, conjuntiva, terceira pálpebra, esclera, córnea, câmara anterior, íris, câmara posterior e cristalino). Foi então instilado uma gota de colírio anestésico composto por 10 mg de cloridrato de tetracaína e 1 mg de cloridrato de fenilefrina pra diminuir qualquer desconforto gerado com os corantes e os aparelhos que possuem contato com o olho. Para avaliação da integridade corneana, utilizamos o teste da fluoresceína, onde instilou-se uma gota do corante seguida de

lavagem abundante com solução fisiológica. Foi instilado Tropicamida 1% colírio para produzir midríase e possibilitar o exame de oftalmoscopia direta (Panoptic - Welch Allyn® -USA) e indireta. Este fármaco possui tempo de ação de aproximadamente 2 a 3 horas. Segundo Slatter (2005), não há evidências de que animais com pupila dilatada por tropicamida possam sofrer lesões retinianas pela luz. Por fim, aferiu-se a pressão intraocular com tonômetro de rebote (Tonovet®). Como critério de exclusão, foram desconsiderados os animais portadores de comorbidades que interfeririam no resultado final, como catarata, glaucoma, uveíte e má formações oculares.

3.6 Exame Ultrassonográfico do Bulbo Ocular

Após inclusão no estudo, os animais foram contidos fisicamente, foi instilada uma gota de colírio anestésico contendo cloridrato de tetracaína 1% e cloridrato de fenilefrina 0,1% e, após 5 minutos, realizada biometria ocular por meio de ultrassonografia no modo-B, com auxílio de um aparelho de ultrassom Sonomed® E-Z Scan B5500⁺, com transdutor linear de 10 megahertz de frequência. O aparelho tinha disponível o modo A que utilizamos apenas para auxiliar na localização das estruturas intraoculares. A imagem utilizada para marcação das medidas é com corte axial do bulbo ocular, com transdutor posicionado no centro da córnea (Figura 1).



Figura 1: Biometria ocular em Buldogue Francês realizada no canil Br Lord's Staff, utilizando aparelho de ultrassom Sonomed® E-Z Scan B5500⁺, com transdutor linear de 10 megahertz de frequência e técnica de contato direto com a córnea com gel acústico lubrificante hidrossolúvel estéril. 2020. (Fonte: Arquivo Pessoal).

Os parâmetros avaliados foram: profundidade da câmara anterior, que compreende a distância entre a face externa da córnea e a cápsula anterior do cristalino (CA) (Figura 2); espessura do cristalino (EL), medida da cápsula anterior à cápsula

posterior do cristalino (Figura 3); profundidade da câmara vítrea (CV), que foi calculada subtraindo-se o comprimento axial do cristalino e a profundidade da câmara anterior, do comprimento axial do bulbo; e o comprimento axial do bulbo (CAB), que corresponde a distância da face externa da córnea até a face interna da parede posterior (Figura 3).

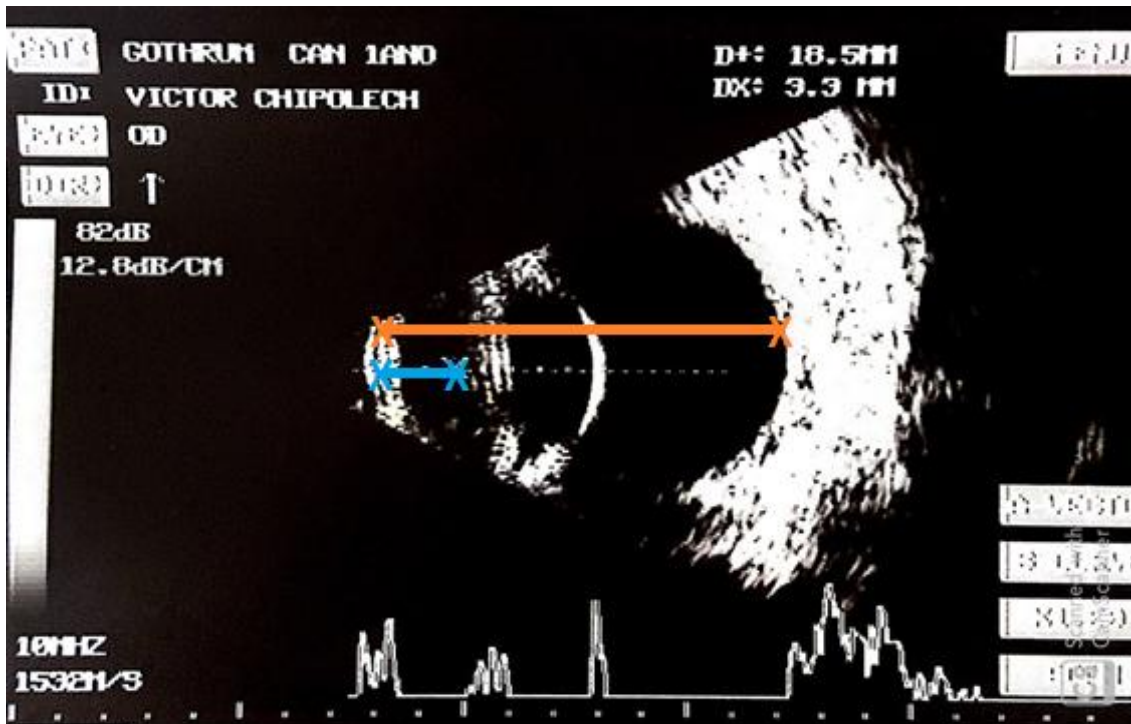


Figura 2: Ultrassonografia bidimensional do olho direito de um Buldogue Francês realizada no canil Br Lord's Staff. Aparelho de ultrassom Sonomed[®] E-Z Scan B5500⁺, com transdutor linear de 10 megahertz de frequência e técnica de contato direto com a córnea com gel acústico lubrificante hidrossolúvel estéril. Figura evidencia a profundidade da câmara anterior, que compreende a distância entre a face externa da córnea e a cápsula anterior do cristalino (azul) e o comprimento axial do bulbo, que corresponde a distância da face externa da córnea até a face interna da parede posterior (laranja). 2020. (Fonte: Arquivo Pessoal).

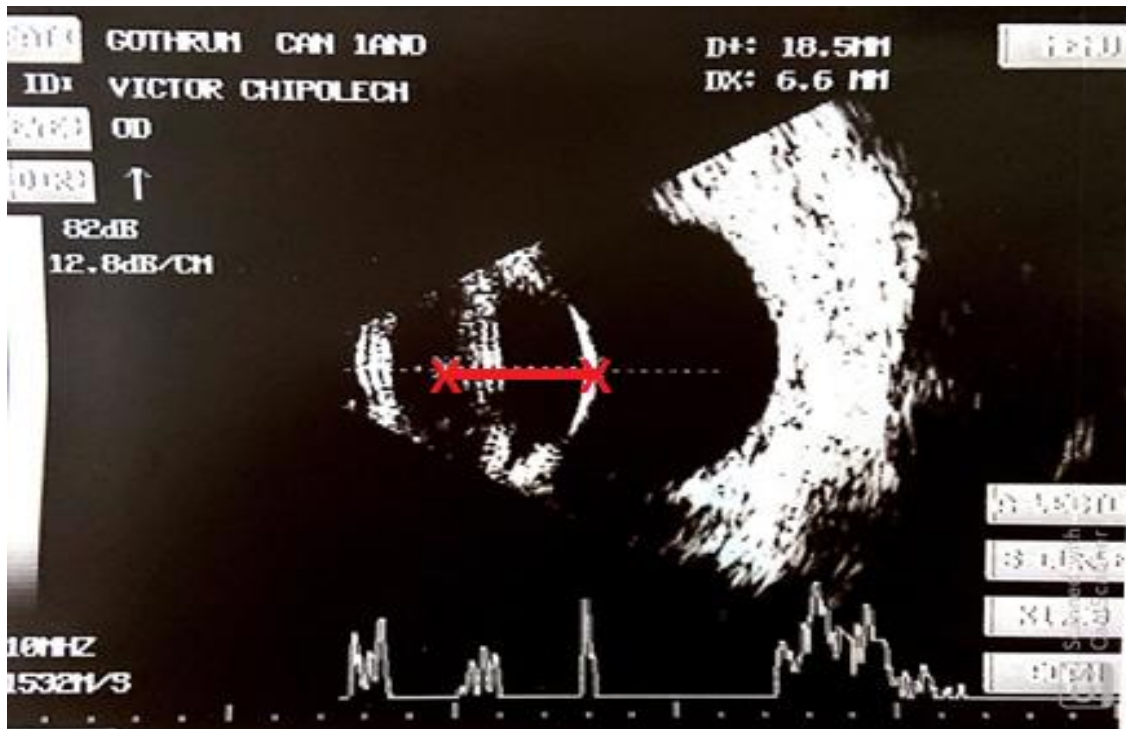


Figura 3: Ultrassonografia bidimensional modo B do olho direito de um Buldogue Francês realizada no canil Br Lord's Staff. Aparelho de ultrassom Sonomed® E-Z Scan B5500⁺, com transdutor linear de 10 megahertz de frequência e técnica de contato direto com a córnea com gel acústico lubrificante hidrossolúvel estéril. Figura evidencia a espessura do cristalino, medida da cápsula anterior à cápsula posterior do cristalino (vermelho). 2020. (Fonte: Arquivo Pessoal).

O comprimento axial do bulbo (CAB), a profundidade da câmara anterior (CA) e a espessura do cristalino (EL) foram medidos com auxílio dos marcadores do próprio *software* do aparelho de ultrassom. As medidas da profundidade da câmara anterior e do comprimento axial do cristalino incluíram a espessura total da córnea. Todas as medidas foram realizadas pelo mesmo examinador. Para padronização primeiro examinou-se o olho esquerdo e, em seguida, o olho direito. As imagens foram armazenadas para posterior análise. Os resultados dos olhos direito e esquerdo foram analisados separadamente.

Não foi necessário nenhum tipo de contenção química. Posicionou-se os cães sentados ou em decúbito esternal, com leve contenção física. A técnica utilizada foi a de contato corneano, com auxílio de gel acústico lubrificante hidrossolúvel estéril entre o transdutor e o olho examinado (Figura 4). Esforços foram feitos para evitar identificação corneana pela pressão aplicada pelo transdutor, o que pode alterar as medidas.



Figura 4: Gel acústico lubrificante hidrossolúvel estéril utilizado entre o transdutor e o olho examinado durante biometria ocular. (Fonte: Arquivo Pessoal).

3.7 Medição do Tamanho Corporal e da Cabeça

Com auxílio de uma fita métrica realizou-se biometria corporal e craniana. Foram realizadas as seguintes medidas: comprimento do cão (da extremidade cranial do esterno até a tuberosidade isquiática) (Figura 5); altura da cernelha (ângulo cranial da escápula ao chão) (Figura 6); comprimento (distância fronto-occipital) (Figura 7) e circunferência do crânio (Figura 8); distância entre os arcos zigomáticos (Figura 9) e comprimento do focinho (distância fronto-nasal) (Figura 10).



Figura 5: Medida do comprimento de um canino da raça Buldogue Francês em posição quadrupedal (medida realizada da extremidade cranial do esterno até a tuberosidade isquiática) feita com auxílio de uma fita métrica. Canil Br Lord's Staff, 2020. (Fonte: Arquivo Pessoal).



Figura 6: Medida da altura da cernelha (ângulo cranial da escápula ao chão) de um canino da raça Buldogue Francês mantido na posição quadrupedal, feita com auxílio de uma fita métrica. Canil Br Lord's Staff, 2020. (Fonte: Arquivo Pessoal).



Figura 7: Medida do comprimento do crânio de um Buldogue Francês, que compreende a distância fronto-occipital (medida de maior diâmetro da região frontal até a região occipital) feita com auxílio de uma fita métrica. Canil Br Lord's Staff, 2020. (Fonte: Arquivo Pessoal).



Figura 8: Medida da circunferência cefálica de um canino da raça Buldogue Francês (medida da parte mais larga) feita com auxílio de uma fita métrica. Canil Br Lord's Staff, 2020. (Fonte: Arquivo Pessoal).



Figura 9: Medida da distância entre arcos zigomáticos direito e esquerdo (distância bizigomática) de um canino da raça Buldogue Francês feita com auxílio de uma fita métrica. Canil Br Lord's Staff, 2020. (Fonte: Arquivo Pessoal).

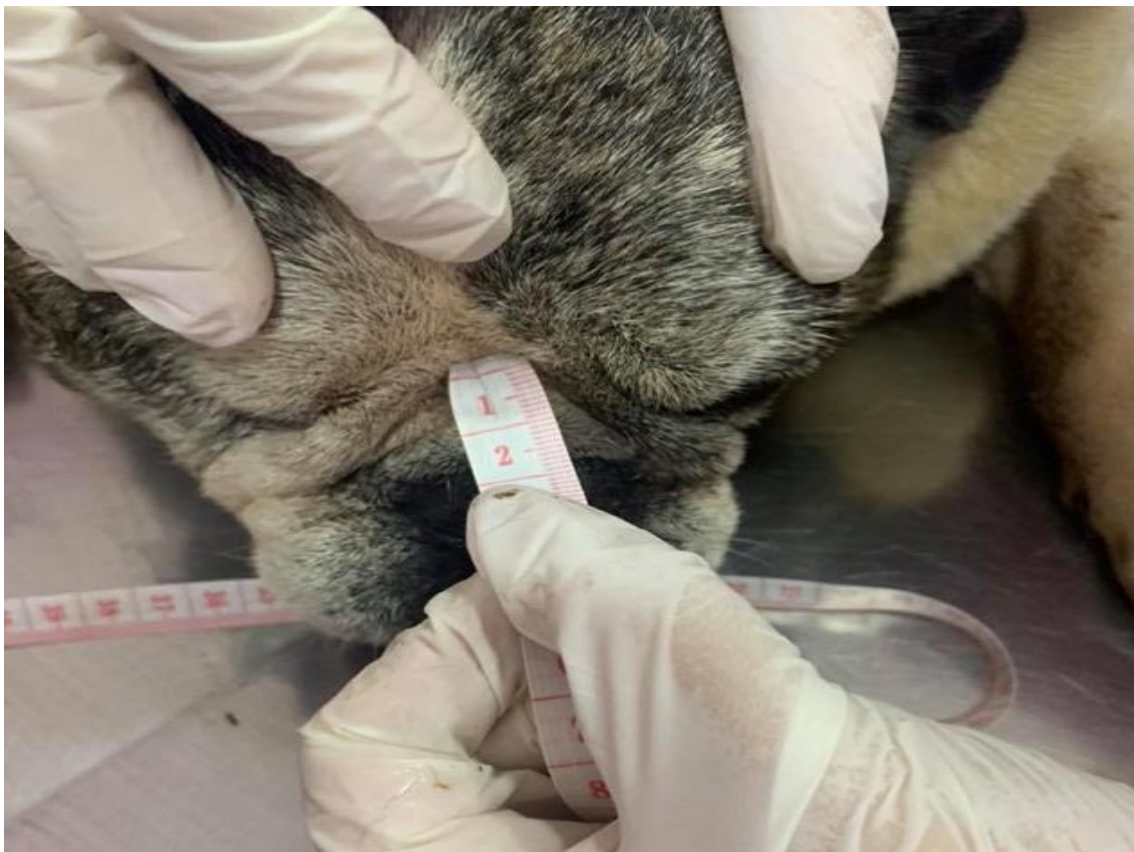


Figura 10: Medida da distância fronto-nasal (até extremidade cranial no focinho) de um canino da raça Buldogue Francês feita com auxílio de uma fita métrica. Canil Br Lord's Staff, 2020. (Fonte: Arquivo Pessoal).

As medidas cefálicas e corporais foram anotadas em planilha e correlacionadas com os dados da biometria ocular e submetidas à análise estatística.

3.8 Análise Estatística

A partir dos dados coletados se construiu um banco de dados utilizando-se o programa Microsoft Excel[®] 2013, e todas as análises estatísticas pertinentes descritivas ou na comparação das variáveis foram realizadas por meio do programa BioEstat, versão 5.3[®] (Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá).

Os dados foram tabulados e submetidos ao teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade. Para comparação entre as diferenças das médias dos olhos direito e esquerdo foi realizado o teste t-pareado. A correlação entre o tamanho corporal e o tamanho das estruturas oculares foi realizado pelo teste de correlação de Pearson e entre o sexo e o tamanho das estruturas oculares foi realizado pelo teste de correlação de Spearman. Todos os testes foram realizados no intervalo de confiança de 95% ($p \leq 0,05$).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A raça Buldogue Francês foi selecionada para realização deste estudo devido à escassez de publicações sobre biometria ocular em raças braquicefálicas. Esta raça vem se tornando cada vez mais popular devido seu tamanho e temperamento, o que torna necessário o conhecimento e a padronização dos parâmetros de biometria ocular para esta raça. Outro motivo para escolha da raça foi a grande casuística destes cães com doenças oculares na rotina clínica oftalmológica, uma vez que possuem alto risco de desenvolverem problemas oculares, sendo frequente o aparecimento precoce devido aos fatores ligados à conformação anatômica (MAGGS et al., 2008).

Existem diferentes métodos para realização de medidas dos componentes oculares. A escolha da ultrassonografia ocular se deu por ser um exame de fácil acesso e execução, seguro e não invasivo (CARVALHO, 2004). Schiffer et al. (1982) e Hager et al. (1987) propuseram o uso de sedação ou anestesia geral, entretanto nenhuma técnica de contenção química foi utilizada no presente estudo, pois eram cães com temperamento calmo que deixavam manipular após instilação de uma gota do colírio anestésico. Segundo Carvalho (2004), o exame pode ser realizado na maioria das vezes sem a necessidade de sedação ou anestesia geral em cães.

Existem dois métodos ultrassonográficos utilizados em oftalmologia: o modo-A, unidimensional, e o modo-B, bidimensional em tempo real (GONÇALVES et al., 2009). A escolha do modo-B se deu por ser um método mais acessível e atualmente o mais utilizado em oftalmologia veterinária por proporcionar a imagem das estruturas anatômicas de forma mais acurada (GONÇALVES et al., 2000). Segundo estudo realizado por Cottrill, Banks e Peachman (1989), a biometria modo-B mostrou-se eficiente e não houve diferença estatisticamente significativa entre as medidas realizadas pelos dois modos.

As técnicas utilizadas para o posicionamento do transdutor sobre a superfície ocular são: a transcorneal e a transpalpebral (MARTINS, 2008). A técnica de contato corneano direto foi escolhida para o estudo, pois segundo Dietrich (2013) permite imagens mais nítidas. Na técnica transpalpebral, pode-se perder mais de 50% da energia ultrassônica, resultando no aparecimento de artefatos inaceitáveis (HAGER; DZIEZYC; MILLCHAMP, 1987; DIETRICH, 2007). Para Mattoon e Nyland (2015), o método escolhido apresenta a desvantagem de possível dano corneano devido contato direto com a córnea. No presente estudo, todos os olhos examinados foram limpos com solução fisiológica estéril após a realização do exame. A técnica de contato corneano direto com anestesia tópica se mostrou segura e não foi observado nenhum efeito corneano indesejável como irritações ou úlceras de córnea após o exame. Por ser uma raça com temperamento dócil, foi possível o exame apenas com anestesia tópica e leve contenção física.

Apesar de alguns autores considerarem desnecessário a utilização de gel acústico, uma vez que o filme lacrimal e o colírio anestésico instilado desempenham a mesma função (SPAULDING, 2011; MATTOON; NYLAND, 1995), o exame foi realizado com utilização de gel acústico lubrificante estéril como meio de contato entre a córnea e o transdutor, em conformidade com alguns autores (HAGER et al., 1987; GONÇALVES et al., 2000; SPAULDING, 2011; MATTOON; NYLAND, 2015). A utilização do gel condutor proposta por Cottrill et al. (1989), possibilita imagens e medidas mais fidedignas e proporciona melhor contato do transdutor com a superfície da córnea, com identificação mínima sobre o bulbo (McMULLEN Jr; GILGER, 2006; WILKIE et al., 2006). Todos os cães mostraram-se tolerantes durante o exame

ultrassonográfico do bulbo do olho após instilação de colírio anestésico e nenhuma injúria iatrogênica de superfície corneal foi observada.

Gonçalves et al (2000) e Squarzoni (2011) realizaram uma média entre medidas repetidas com a finalidade de se aproximar do valor real. Neste estudo, o ultrassom oftálmico utilizado incorpora um vetor A-scan dentro da imagem em modo B, o que segundo Dietrich (2013) pode melhorar significativamente a precisão do diagnóstico do ultrassom ocular e é especialmente útil em oftalmologia veterinária. O modo A auxiliou na definição das estruturas e nas medições precisas.

Para medida da profundidade da câmara vítrea subtraiu-se do comprimento axial, a medida da câmara anterior e da lente, com objetivo de minimizar alterações durante a medida direta (SQUARZONI, 2011).

No estudo, todas as medidas foram realizadas por um único e experiente examinador e realizadas após alinhamento correto da córnea, cápsulas do cristalino e interface vítreo-retiniana, o que provavelmente auxiliou na precisão das mesmas. Para realização da biometria, a sonda precisa estar alinhada com o eixo axial do bulbo para obter a maior medida do comprimento axial. A identificação correta da superfície anterior da córnea, das cápsulas da lente e da interface vítreo-retiniana é de extrema importância para uma medida precisa das distâncias oculares (BOROFFKA et al., 2006).

Não foram observadas diferenças significativa das médias para as estruturas intraoculares entre os olhos direito e esquerdo (Tabela 1), assim como relatado em outros trabalhos veterinários envolvendo biometria ocular (WILLIAMS, 2004; BOROFFKA et al., 2006; BESSERA et al., 2009; SQUARZONI, 2011). Dessa forma, o olho normal pode ser um parâmetro confiável para estabelecer o bulbo ocular protético para o olho lesionado ou enucleado.

Tabela 1: Comparação entre as medidas da biometria dos olhos direito e esquerdo em cães da raça Buldogue Francês entre 1-6 anos de idade.

Parâmetro (mm)	Média OD e OS	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	p-value
Comprimento Axial (CAB)	19,49	0,52	20,30	18,42	0,6478
	19,54	0,64	20,98	18,30	
Espessura do Cristalino (EL)	6,69	0,69	8,10	5,39	0,7534
	6,73	0,64	7,90	5,65	
Profundidade da Câmara anterior (CA)	2,32	0,85	4,40	1,03	0,7956
	2,40	0,94	4,40	1,16	
Profundidade da Câmara Vítrea (CV)	10,49	1,32	12,88	8,50	0,4355
	10,40	1,34	12,19	7,00	

O comprimento axial, profundidade da câmara anterior, espessura da lente e profundidade da câmara vítrea não apresentaram diferença estatística entre os sexos (Tabela 2), assim como encontrado por diversos autores (COTTRILL et al., 1989; BESSERA et al., 2009). Squarzoni (2011) encontrou maior média de profundidade de câmara anterior em fêmeas adultas do que em machos da mesma idade. Schiffer et al (1982) encontrou comprimento axial maior em machos do que em fêmeas. No presente estudo, haviam 21 fêmeas e 9 machos, o que pode ter gerado uma interferência nesses valores uma vez que não houve uma proporção entre os sexos.

Tabela 2: Correlação entre as medidas de biometria ocular (em milímetros) e o sexo de cães da raça Buldogue Francês entre 1-6 anos de idade.

Parâmetro		Sexo
Comprimento Axial OD	r	-0,1977
	p-value	0,2950
Comprimento Axial OE	r	-0,1661
	p-value	0,3981
Espessura do Cristalino OD	r	0,1472
	p-value	0,4374
Espessura do Cristalino OE	r	-0,1379
	p-value	0,4771
Profundidade da Câmara anterior OD	r	-0,3280
	p-value	0,0767
Profundidade da Câmara anterior OE	r	-0,1178
	p-value	0,5253
Profundidade da Câmara Vítrea OD	r	0,0799
	p-value	0,6748
Profundidade da Câmara Vítrea OE	r	0,0505
	p-value	0,7909

Neste estudo, a média do comprimento axial foi de $19,51 \pm 0,58$ mm (Tabela 3), valor semelhante ao encontrado por Mattoon e Nyland (2005) de 20 a 25 mm de diâmetro e por Williams e Wilkie (1996). Squarzoni (2011) observou que a média do comprimento axial em cães braquicefálicos adultos foi de $18,1 \pm 0,48$ mm e, acredita que esse valor baixo se deu pelo Cavalier King Charles Spaniel ser uma raça de crânio curto, tendo menor comprimento axial do bulbo e por serem cães com baixo peso (3,9 a 10,1 kg) valor abaixo do encontrado nesse trabalho. Os cães utilizados no estudo são braquicefálicos como o Cavalier e apresentaram a medida de comprimento axial mais elevada, porém, não foi avaliado peso no presente estudo. Toni (2011) observou que não houve diferença na comparação das médias obtidas para as estruturas intraoculares de cães braquicefálicos, mesocefálicos e dolicocefálico, diferentemente de Beserra et al (2009) que obteve como resultado que as medidas das estruturas oculares estão relacionadas com o tipo de crânio canino.

A espessura da lente foi de $6,71 \pm 0,66$ mm (Tabela 3), valor que corrobora com o referido por outros autores, como 7 mm (MATTOON; NYLAND, 2005) e $7,15 \pm 0,16$ mm (SQUARZONI, 2011). A profundidade da câmara anterior foi de $2,36 \pm 0,89$ mm (Tabela 3), medida semelhante a encontrada por Squarzoni (2001) de $2,05 \pm 0,37$ mm em cães braquicefálicos. Toni (2011) não observou em seu estudo diferença quanto às médias obtidas para espessura da lente e profundidade da câmara anterior entre cães braquicefálicos, mesocefálicos e dolicocefálicos. No estudo realizado por Cottrill et al (1989), a profundidade da câmara anterior foi menor em cães mesocéfalos do que nos dolicocefálicos, podendo haver uma relação entre a profundidade da câmara anterior e o comprimento do focinho. A profundidade da câmara vítrea foi de $10,44 \pm 1,32$ mm (Tabela 3), valor próximo ao encontrado por Squarzoni (2011) de $8,91 \pm 0,30$ mm.

No presente estudo, não foram observadas diferenças estatísticas na correlação da biometria ocular com o tamanho do corpo e da cabeça (Tabela 4). Alguns parâmetros apresentaram diferença estatística, porém, coeficiente de correlação é muito baixo (próximo à zero), sendo uma correlação muito fraca entre essas variáveis. Para Toni

(2011) as estruturas intraoculares de cães braquicefálicos não diferem da dos cães mesocefálicos e dolicocefálicos, que possuem órbitas maiores e olhos menos salientes, contrariando os achados de Larsen (1979) que referiu a existência de correlação com a extensão da cabeça e o tamanho do olho.

Tabela 3: Médias de todas as estruturas oculares avaliadas pela biometria (em milímetros) em Buldogue Francês.

Parâmetros (mm)	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Comprimento Axial (CAB)	19,51	0,58	18,3	20,98
Espessura do Cristalino (EL)	6,71	0,66	5,39	8,1
Profundidade da Câmara anterior (CA)	2,36	0,89	1,03	4,4
Profundidade da Câmara Vítrea (CV)	10,44	1,32	7	12,88

Tabela 4: Correlação entre as medidas de biometria ocular (em milímetros) e as variáveis de tamanho corporal e da cabeça dos cães.

Parâmetro		Comprimento Corporal	Altura	Diâmetro	Distância bizigomática	Focinho
Comprimento Axial OD	r	0,2258	0,1453	0,3088	0,3366	0,0467
	p-value	0,2302	0,2880	0,0284	0,0742	0,8063
Comprimento Axial OE	r	0,1761	0,2574	0,1928	0,3652	-0,0515
	p-value	0,2880	0,1178	0,0364	0,0554	0,9235
Cristalino OD	r	-0,3136	-0,1471	0,0900	-0,0778	-0,1627
	p-value	0,0915	0,6139	0,5208	0,7100	0,3923
Cristalino OE	r	-0,2327	-0,1237	0,1177	0,2938	0,1278
	p-value	0,2448	0,5831	0,3223	0,1245	0,4369
Câmara anterior OD	r	0,2249	-0,0063	0,3711	0,3798	0,0781
	p-value	0,1229	0,9259	0,0432	0,0384	0,6814
Câmara anterior OE	r	0,1676	-0,0819	0,3017	0,2991	-0,1784
	p-value	0,3455	0,9713	0,1752	0,1096	0,3737
Vítreo OD	r	0,0945	0,1357	-0,1476	-0,0782	0,0497
	p-value	0,2901	0,5071	0,4951	0,4529	0,2853
Vítreo OE	r	0,0781	0,1956	-0,1755	-0,1754	0,0393
	p-value	0,6854	0,3043	0,6649	0,3551	0,1986

5 CONCLUSÃO

- 1) A ultrassonografia modo B é um exame não invasivo, prático, fácil e seguro de ser realizado em cães.
- 2) As medidas do comprimento axial, da espessura lenticular, da profundidade da câmara anterior e da câmara vítrea apresentaram mesmo padrão de outros estudos com cães braquicefálicos.
- 3) As medidas de biometria ocular de machos e fêmeas, ou dos olhos direito e esquerdo não apresentam diferença.
- 4) O tamanho do cão ou do crânio não interferem nas medidas de biometria ocular.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKDUMAN, E. I.; NACKE, R. E.; LEIVA, P. M.; AKDUMAN, L. Accuracy of ocular axial length measurement with MRI. **Ophthalmologica**, v. 222, p. 397-300, 2008.
- AUBIN, M. L.; POWELL, C. C.; GIONFRIDDO, J. R.; FAILS, A. D. Ultrasound biomicroscopy of the feline anterior segment. **Veterinary Ophthalmology**, v. 6, p. 15–17, 2003.
- BENTLEY, E.; MILLER, P. E.; DIEHL, K. A. Use of high-resolution ultrasound as a diagnostic tool in veterinary ophthalmology. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 223, p. 1617–1622, 2003.
- BESERRA, P. S.; SALES, G. A.; SANTANA, E. J. M.; MIRANDA, S. M.; BRITO, A. B.; NICKOLAK, E.; DOMINGUES, S. F. S. Relação entre a biometria ultrasonográfica em modo-B do bulbo ocular e os diâmetros fronto-occipital e bizigomático em *Canis familiaris*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 4, p. 286-290, 2009.
- BOROFFKA, S. A. E. B.; VOORHOUT, G.; VERBRUGGEN, A. M.; TESKE, E. Intraobserver and interobserver repeatability of ocular biometric measurements obtained by means of B-mode ultrasonography in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 67, p. 1743-1749, 2006.
- BYRNE, S. F.; GREEN, R. L. **Ultrasound of the Eye and Orbit**, 2. ed. St. Louis, MO: Mosby, 1992, p. 505.
- CARVALHO, C. F. Ultra-sonografia ocular. In: CARVALHO, C.F. **Ultra-sonografia de pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2004. p. 253-264.
- COTTRILL, N. B.; BANKS, W. J.; PECHMAN, R. D. Ultrasonographic and biometric evaluation of the eye and orbit of dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 50, n. 6, p. 898- 903, 1989.
- CURRY, T.S.; DOWDEY, J.E.; MURRY, R.C. Ultrasound. **Christensen's Physics of Diagnostic Radiology**. 4 ed. Williams & Wilkins: Philadelphia, 1990. p. 323–371.
- DIETRICH, U. M. Diagnostic ultrasonography. In: GELATT, K. N. **Veterinary ophthalmology**. 5. ed. Gainesville: Blackwell Publishing, 2013. v. 1, cap. 10, p. 669-683.
- DIETRICH, U. M. Diagnostic ultrasonography. In: GELATT, K. **Veterinary ophthalmology**. 4. ed. Oxford: Blackwell Publishing, 2007. v.1, p. 507-519.
- DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WESING C. J. G. 1997. Tratado de Anatomia Veterinária. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, p. 258-276.
- DZIEZYC, J.; HAGER, D. A.; MILLICHAMP, N. J. Two-dimensional real-time ocular ultrasonography in the diagnosis of ocular lesions in dogs. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 23, p. 501–508, 1987.

EISEMBERG, H. M. Ultrasonography of the eye and orbit. *Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, v. 15, n. 6, p. 1263-1274, 1985.

EKSTEN, B.; TORRANG, I. Age-related changes in ocular distances in normal eyes of Samoyeds. *American Journal of Veterinary Research*, v. 56, n.1, p.127-133, 1995.

EKSTEN, B. Biological variability and measurement error variability in ocular biometry in Samoyed dogs. *Acta Veterinaria Scandinavica*, v. 35. P. 427-433, 1994.

ELLIS, J. L.; THOMASON, J.; KEBREAD, E.; ZUBAIR, K.; FRANCE, J. Cranial dimensions and forces of biting in the domestic dog. *Journal of Anatomy*, v. 214, p. 362-373, 2009.

FEITOSA, F. L. F. **Semiologia Veterinária – a arte do diagnóstico** – 3 ed. – São Paulo: Editora: Roca Ltda, p.51-67, 2014.

GONÇALVES, G. F.; PIPPI, N. L.; RAISER, A. G.; MAZZANTI, A.; OLIVEIRA, S. T.; NEVES, J. P.; LEOTTE, A. M.; HINTZ, C. W. Biometria ultra-sonográfica bidimensional em tempo real do globo ocular de cães. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 30, n. 3, p. 417-420, 2000.

GONÇALVES, G. F.; LEME, M. C.; ROMAGNOLLI, P.; EURIDES, D.; PIPPI, N. L. Biometria ultrassonográfica bidimensional em tempo real de bulbo ocular de gatos domésticos. *Ciência Animal Brasileira*, v. 10, n. 3, p. 829-834, 2009.

GONZÁLEZ, E. M.; RODRIGUEZ, A.; GARCIA, I. Review of ocular ultrasonography. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, v. 42, p. 485-495, 2001.

GUMPENBERGER, M.; KOLM, G. Ultrasonographic and computed tomographic examinations of the avian eye: physiologic appearance, pathologic findings, and comparative biometric measurement. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, v. 47, n. 5, p. 492-502, 2006.

HAGER, D. A.; DZIEZYC, J.; MILLCHAMP, N. J. Two-dimensional real-time ocular ultrasonography in the dog—technique and normal anatomy. *Veterinary Radiology*, v. 28, p. 60–65, 1987.

HERNÁNDEZ-GUERRA, A. M.; LÓPEZ-MURCIA, M. M. Ocular biometry in the adult anesthetized ferret (*Mustela putorius furo*). *Veterinary Ophthalmology*, v. 10, p. 50-52, 2007.

HIJAR, M. V. Ultra-sonografia ocular. In: HERRERA, D. **Oftalmologia clinica em animais de companhia**. São Paulo: Medvet, 2008. p. 49-62.

HOFMANN-APPOLLO, F. **Estudo comparativo da forma do crânio de cães braquicefálicos e mesaticefálicos por meio de técnicas de morfometria geométrica em três dimensões**. 2009. Dissertação (Mestrado em Clínica Cirúrgica Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

JACK, R. L.; COLEMAN, D. J. Diagnosis of retinal detachment with B-scan ultrasound. **Canadian Journal of Ophthalmology**, v. 8, n. 1, p. 10-18, 1973.

JOHNSTON, G. R.; FEENEY, D. A. Radiology in ophthalmic diagnosis. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 10, p. 317-37, 1980.

KAFARNIK, C.; FRITSCHKE, J.; REESE, S. Corneal innervation in mesocephalic and brachycephalic dogs and cats: assessment using in vivo confocal microscopy. **Veterinary Ophthalmology**, v. 11. p. 363-367, 2008.

LARSEN, J. S. Axial length of the emmetropic eye and its relation to the head size. **Acta Ophthalmologica (Copenh)**, v. 57, n. 1, p. 76-83, 2009.

MACHADO, T. F. S. **Estudo comparativo da localização do seio venoso sagital dorsal no crânio de cães braquicefálicos e mesaticefálicos para craniotomia transfrontal**. 2006. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

MAGGS, D. J. et al. **Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology**. 4a ed. Edinburgh, UK: Elsevier, 2008. 465p.

MARTINS, B. C. **Características ecográficas da lente cataratogênica senil em cães e sua correlação com parâmetros de facoemulsificação (*Canis familiaris*, LINNAEUS, 1758)**. 2008. 58f. Tese (Doutorado em Cirurgia Veterinária) -Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.

MATTON, J. S.; NYLAND, T. G. Eye. In: MATTON, J. S.; NYLAND, T. G. **Small animal diagnostic ultrasound**. 3. ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 2015. p. 1- 49.

MATTOON, J. S.; NYLAND, T. G. Olho. In: NYLAND, T.G.; MATTOON, J.S. **Ultrason diagnóstico em pequenos animais**. 2.ed. São Paulo: Editora Roca LTDA., cap.16, p.315-336, 2005.

MATTON, J. S.; NYLAND, T. G. Eye. In: NYLAND, T.G.; MATTON, J.S. **Small animal diagnostic ultrasound**. 2. ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 2002. p. 305- 324.

MATTOON, J. S.; NYLAND, T.G. Ocular ultrasonography. In:_____. **Veterinary Diagnostic Ultrasound**. Philadelphia: Saunders, 1995. p. 305-324.

McMULLEN Jr, R. J.; GILGER, B. C. Keratometry, biometry and prediction of intraocular lens power in the equine eye. **Veterinary Ophthalmology**, v. 9. p.357-360, 2006.

MCNABB, N. Top 5 ocular complications of brachycephaly in dogs. **Ophthalmology**. s/n, s/v, p. 1-4, 2017.

MUNDT, G. H.; HUGHES, W. F. Ultrasonics in ocular diagnosis. **American Journal of Ophthalmology**, v. 41, n. 3, p. 488–489, 1956.

NÉMETH, J.; FEKETE, O.; PESZTENLEHRER, N. Optical and ultrasound measurement of axial length and anterior chamber depth for intraocular lens power calculation. **Journal of Refractive Surgery**, v. 29, p. 85-88, 2003.

NETO, A. M. Morfometria do crânio de cachorro-do-mato *Cerdocyon thous*. 2017. 58p. **Tese de Doutorado** em Ciências Veterinárias - Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais-MG. 2017.

OKSALA, A.; LEHTINEN, A. Diagnostics of detachment of the retina by means of ultrasound. **Acta Ophthalmologica**, v. 35; p. 461, 1957.

ONAR, V.; GÜNES, H. On the variability of skull shape in German Shepherd (Alsatian) puppies. **Anatomical Record**, v. 272A, n. 1, p. 460-466, 2003.

OSUOBENI, E. P.; HAMIDZADA, W. A. Agreement between A-mode and B-mode ultrasonography in the measurement of ocular distances. **Veterinary Radiology Ultrasound**, v. 40, p. 502-507, 1999.

RAMPAZZO, A.; EULE, C.; SPEIER, S.; GREY, P.; SPIESS, B. Scleral rupture in dogs, cats, and horses. **Veterinary Ophthalmology**, v. 9, n. 3, p. 149–155, 2006.

RIBEIRO, A. P.; SILVA, M. L.; ROSA, J. P.; SOUZA, S. F.; TEIXEIRA, I. A.; LAUS, J. L. Ultrasonographic and echobiometric findings in the eyes of Saanen goats of different ages. **Veterinary Ophthalmology**, v. 12, p. 313-317, 2009.

SCHIFFER, S. P.; RANTANEM, N. W., LEARY, C. A.; BRYAN, G. M. Biometric study of the canine eye, using A-mode ultrasonography. **American Journal of Veterinary Research**, v. 43, n. 5, p. 826-830, 1982.

SCOTTY, N. C.; CUTLER, T. J.; BROOKS, D. E.; FERRELL, E. Diagnostic of equine lens and posterior segment abnormalities. **Veterinary Ophthalmology**, v. 7. p. 127-139, 2004.

SHIMMING, B. C.; PINTO; SILVA, J. R. C. Craniometria em cães (*Canis familiaris*): aspectos em crânios mesaticéfalos. **Brazilian Journal of Veterinary Research Animal**, v. 50, n. 1, p. 5 -11, 2013.

SISSON, S. Osteologia do carnívoro – Parte I. In: GETTY, R. Anatomia dos animais domésticos. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. v.2. p.1337-1412.

SOARES, A. M. B.; LAUS, J. L.; PROVENSANO, J.; AYERES, B.; WILLWARD, C.; GALERA, P. D. Refração ocular por retinoscopia em faixa em cães da raça Fila Brasileiro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.11, p. 104-108, 2004.

SOARES, A. M. B.; LAUS, J. L.; SIQUEIRA, Y. H.; MARSILLAC, P. Ultrasonografia bidimensional em tempo real do bulbo ocular de cães (*Canis familiaris*, LINNAEUS, 1758) com opacificação de meios transparentes. Emprego do transdutor

mecânico setorial de 7,5 MHz com almofada de recuo. **Ciência Rural**, v. 28, p. 591-599, 1998.

SPAULDING, K. Olho e Órbita. In: PENNINCK, D.; D`ANJOU, M. Atlas de Ultrassonografia de Pequenos Animais. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, cap. 2, p. 47-88, 2011.

SPAULDING, K. Eye and orbit. In: PENNINCK, D.; D`ANJOU, M. **Atlas of small animal ultrasonography**. Iowa: Blackwell Publishing, cap. 2, p. 49-90, 2008.

SQUARZONI, R. Biometria ocular e sua relação com sexo, idade, tamanho e peso em cães da raça Cavalier King Charles Spaniel. 2011. 95p. **Tese de Doutorado** em Clínica Cirúrgica Veterinária - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo-SP. 2011.

TONI, M. C.; MEIRELLES, A. E. W. B.; GAVA, F. N.; CAMACHO, A. A.; LAUS, J. L.; CANOLA, J. C. Rabbits' eye globe sonographic biometry. **Veterinary Ophthalmology**, v. 13, p. 384-386, 2010.

VADILLO, A. C. Síndrome braquicefálica e paralisia laríngea em cães. In: ALONSO, J. A. M. **Enfermidades Respiratórias em Pequenos Animais**. São Paulo: Interbook, 2007. p. 93-98.

WILKIE, D. A.; GEMENSKY-METZLER, A. J.; COLITZ, C. M. H.; BRAS, I. D.; KUONEN, K.; NORRIS, N.; BASHAM, C. R. Canine cataracts, diabetes mellitus and spontaneous lens rupture: a retrospective study of 18 dogs. **Veterinary Ophthalmology**, v. 9. p. 328-334, 2006.

WILKIE, D. A.; WILLIS, A. M. Ultra-sonografia ocular. In: RIIS, R. C. **Segredos em oftalmologia de pequenos animais**. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 37-44.

WILLIAMS, D. L. Lens morphometry determined by B-mode ultrasonography of the normal and cataractous canine lens. **Veterinary Ophthalmology**, v. 7. p. 91-95, 2004.

WILLIAMS, J.; WILKIE, D. A. Ultrasonography of the eye. **Compendium of Continuing Education in Veterinary Medicine**, v. 18, p. 667-676, 1996.

ANEXOS

- A - Licença CEUA-IV-UFRRJ
- B - Dados individuais das medidas da biometria do olho direito
- C - Dados individuais das medidas da biometria do olho direito
- D – Dados individuais das medidas corporais e cefálicas

ANEXO A – LICENÇA CEUA-IV-UFRRJ



Comissão de Ética no
Uso de Animais
Instituto de Veterinária



CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "BIOMETRIA OCULAR E SUA RELAÇÃO COM TAMANHO CORPORAL E CEFÁLICO EM CÃES DA RAÇA BULLDOGUE FRANCÊS", protocolada sob o CEUA nº **8721090719** (ID 001617), sob a responsabilidade de **Daniel de Almeida Balthazar e equipe; Rayssa Dias Faleiro; Isabela Pessoa Barbieri Bastos; Andrea Kuner; Antonio Felipe Paulino de Figueiredo Wouk** - 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 - está de acordo com os preceitos da Lei 11.794 de 8 de outubro de 2008, com o Decreto 6.899 de 15 de julho de 2009, bem como com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi **aprovada** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CEUA/UFRRJ) na reunião de 10/02/2020.

We certify that the proposal "OCULAR BIOMETRY AND ITS RELATIONSHIP WITH BODY AND CEFALIC SIZE IN FRENCH BULLDOG ", utilizing 30 Dogs (males and females), protocol number CEUA 8721090719 (ID 001617), under the responsibility of **Daniel de Almeida Balthazar and team; Rayssa Dias Faleiro; Isabela Pessoa Barbieri Bastos; Andrea Kuner; Antonio Felipe Paulino de Figueiredo Wouk** - which involves the production, maintenance and/or use of animals belonging to the phylum Chordata, subphylum Vertebrata (except human beings), for scientific research purposes or teaching - is in accordance with Law 11.794 of October 8, 2008, Decree 6899 of July 15, 2009, as well as with the rules issued by the National Council for Control of Animal Experimentation (CONCEA), and was **approved** by the Ethic Committee on Animal Use of the Veterinary Institute of Rural Federal University of Rio de Janeiro (CEUA/UFRRJ) in the meeting of 02/10/2020.

Finalidade da Proposta: [Pesquisa \(Acadêmica\)](#)

Vigência da Proposta: de [01/2020](#) a [01/2020](#) Área: [Clínica Médica](#)

Origem: [Animais de proprietários](#)

Espécie: [Cães](#)

sexo: [Machos e Fêmeas](#)

Idade: [1 a 6 anos](#)

N: [30](#)

Linhagem: [Bulldog Francês](#)

Peso: [1 a 30 kg](#)

Local do experimento: Os exames clínicos serão realizados no canil Br Lord's Staff, localizado em Jacarepaguá, estado do Rio de Janeiro e na clínica veterinária Radiovet, localizada na Barra da Tijuca, estado do Rio de Janeiro.

ANEXO B – DADOS INDIVIDUAIS DAS MEDIDAS DA BIOMETRIA DO OLHO DIREITO

Tamanho olho direito				
Animal	Comprimento Axial (mm)	Espessura do Cristalino (mm)	Profundidade da Câmara anterior (mm)	Profundidade da Câmara Vítrea (mm)
Iron	20,27	5,39	2,00	12,88
El Patron	19,50	5,77	1,35	12,38
Nega	19,83	6,80	1,67	11,36
Star	19,83	6,80	1,22	11,81
Loira	19,18	5,90	1,74	11,54
Sardela	19,57	5,52	1,86	12,19
Matisse	20,21	6,29	1,99	11,93
Maria Bonita	19,50	6,61	1,54	11,35
Doom	18,74	6,54	1,35	10,85
Mustela	19,63	6,35	1,80	11,48
Magrela	18,42	6,35	1,03	11,04
Wine	19,89	6,93	1,86	11,10
Leandra	19,44	6,22	1,61	11,61
Lola	19,57	6,74	1,28	11,55
Akin	19,60	7,00	3,40	9,20
Ultimate	19,80	6,00	3,70	10,10
Gotrun	18,50	6,60	3,30	8,60
Rouge	19,40	7,30	3,60	8,50
Baloom	19,70	7,20	3,00	9,50
Galak	20,20	8,10	2,70	9,70
Laka	19,10	7,00	2,80	9,30
Zeca	20,20	7,70	2,80	9,70
Cliquot	19,30	7,40	3,10	8,80
Tito	19,80	6,20	4,40	9,20
Margot	18,70	7,20	2,50	9,00
Agnes	18,70	7,00	2,70	9,00
Ronda	19,10	7,40	2,30	9,40
Jujuba	19,20	7,40	2,50	9,30
Best Girl	19,60	5,53	1,85	12,22
Winnie	20,30	7,60	2,70	10,00
Média	19,49	6,69	2,32	10,49
Desvio Padrão	0,52	0,69	0,85	1,32
Máximo	20,30	8,10	4,40	12,88
Mínimo	18,42	5,39	1,03	8,50

ANEXO C – DADOS INDIVIDUAIS DAS MEDIDAS DA BIOMETRIA DO OLHO ESQUERDO

Tamanho olho esquerdo				
Animal	Comprimento axial (mm)	Espessura do Cristalino (mm)	Profundidade da Câmara Anterior (mm)	Profundidade da Câmara Vítrea (mm)
Iron	20,98	6,99	1,80	12,19
El Patron	18,80	6,99	1,16	10,65
Nega	19,95	6,80	1,86	11,29
Star	20,08	6,99	1,22	11,87
Loira	18,67	6,10	1,54	11,03
Sardela	19,83	6,29	1,54	12,00
Matisse	19,76	6,35	1,48	11,93
Maria Bonita	19,70	5,65	2,05	12,00
Doom	19,31	5,90	1,48	11,93
Mustela	19,89	6,35	2,25	11,29
Magrela	18,35	5,90	1,35	11,10
Wine	19,12	6,48	1,45	11,19
Leandra	19,95	6,54	1,54	11,87
Lola	19,70	6,42	1,67	11,61
Akin	19,70	7,60	2,70	9,40
Ultimate	20,20	7,90	2,40	9,90
Gotrun	18,60	6,00	3,60	9,00
Rouge	20,40	7,30	3,60	9,50
Baloom	19,80	7,30	3,00	9,50
Galak	20,00	7,30	3,20	9,50
Laka	18,80	6,10	3,20	9,50
Zeca	20,50	7,60	2,70	10,20
Cliquot	19,50	7,30	3,00	9,20
Tito	19,50	5,80	4,40	9,30
Margot	18,30	7,30	4,00	7,00
Agnes	19,50	6,30	4,00	9,20
Ronda	19,10	7,60	2,70	8,80
Jujuba	18,90	7,40	2,50	9,00
Best Girl	19,70	6,27	1,55	11,88
Winnie	19,50	7,20	3,10	9,20
Média	19,54	6,73	2,40	10,40
Desvio Padrão	0,64	0,64	0,94	1,34
Máximo	20,98	7,90	4,40	12,19
Mínimo	18,30	5,65	1,16	7,00

ANEXO D – DADOS INDIVIDUAIS DAS MEDIDAS CORPORAIS E CEFÁLICAS

Tamanho do animal						
Animal	Coprimento (cm)	Altura (cm)	Comprimento da cabeça (cm)	Diâmetro (cm)	Distância bizigomática (cm)	Focinho (cm)
Iron	43,00	32,00	12,00	45,00	19,00	2,50
El Patron	38,00	30,00	11,00	39,00	17,00	3,00
Nega	40,00	31,00	11,50	39,00	17,00	3,00
Star	36,50	29,00	11,50	42,00	17,00	2,00
Loira	37,50	30,00	10,50	36,50	15,00	2,50
Sardela	41,00	33,50	11,00	39,00	16,50	2,50
Matisse	43,00	32,50	12,00	41,50	16,00	2,50
Maria						
Bonita	39,50	29,50	11,00	41,00	16,50	1,50
Doom	39,50	32,50	12,00	41,00	16,00	3,00
Mustela	38,00	29,50	10,50	42,00	16,50	2,00
Magrela	35,50	30,50	10,00	36,50	14,50	2,50
Wine	40,20	32,50	10,50	37,50	16,00	3,00
Leandra	35,00	31,00	10,00	36,50	14,00	3,00
Lola	35,00	32,00	10,50	40,00	15,00	2,50
Akin	41,00	31,50	12,50	45,50	17,50	4,00
Ultimate	37,00	29,50	11,00	45,00	17,00	3,00
Gotrun	40,00	31,00	12,00	39,50	16,50	3,00
Rouge	37,50	28,50	10,50	40,50	16,00	3,00
Baloom	40,00	29,50	13,00	42,50	16,00	2,50
Galak	33,50	30,00	13,00	38,50	16,00	2,30
Laka	38,00	25,00	11,00	39,50	14,50	2,60
Zeca	41,00	36,50	11,00	42,20	18,00	1,50
Cliquot	36,00	30,50	11,50	41,50	17,50	2,00
Tito	43,00	33,50	12,50	46,50	18,50	2,00
Margot	41,00	31,50	12,00	43,50	18,00	2,00
Agnes	41,00	33,50	10,50	36,50	16,50	2,00
Ronda	34,00	29,50	10,50	35,00	15,50	2,00
Jujuba	34,50	25,00	10,00	37,00	15,50	2,50
Best Girl	39,50	29,00	12,00	40,00	16,00	3,00
Winnie	40,00	28,50	11,50	41,00	16,00	3,50
Média	38,62	30,60	11,28	40,36	16,37	2,55
Desvio						
Padrão	2,73	2,35	0,87	2,95	1,17	0,56
Máximo	43,00	36,50	13,00	46,50	19,00	4,00
Mínimo	33,50	25,00	10,00	35,00	14,00	1,50