

ECOBIOOMETRIA NOS MODOS A E B EM CÃES DA RAÇA COCKER  
SPANIEL INGLÊS, COM E SEM CATARATA.

Miguel Ladino Silva  
Medico Veterinário

JABOTICABAL – SÃO PAULO - BRASIL  
Fevereiro de 2009

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

ECOBIOMETRIA NOS MODOS A E B EM CÃES DA RAÇA  
COCKER SPANIEL INGLÊS, COM E SEM CATARATA.

Miguel Ladino Silva

Orientador: Prof. Dr. José Luiz Laus

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

JABOTICABAL – SÃO PAULO - BRASIL

Fevereiro de 2009

## DADOS CURRICULARES DO AUTOR

MIGUEL LADINO SILVA – Natural de Bogotá, Colômbia, nascido no dia 24 de março de 1982, filho de Miguel Antonio Ladino Rojas e María Consuelo Silva Gonzalez. Graduou-se em Medicina Veterinária na Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, em fevereiro de 2006. Durante o curso de graduação realizou estágio em diferentes clínicas veterinárias da cidade de Bogotá. O estágio curricular foi realizado no setor de oftalmologia do Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista – UNESP – Campus Jaboticabal. No período 2006 e 2007 trabalho como clínico e cirurgião autônomo. Ingressou no Programa de Pós graduação em Cirurgia Veterinária, área de concentração em Oftalmologia Veterinária, em agosto de 2007 na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista – UNESP – Campus Jaboticabal, como bolsista da Capes.

DEDICO

Aos meu pais e meu irmão

OFEREÇO

a toda minha família e amigos

## Agradecimentos

A meus pais e meu irmão, que sempre deram seu apoio incondicional, sua constante ajuda e sua orientação e conselho para que eu tomasse as decisões certas.

Ao professor Jose Luiz Laus pela aceitação, pela orientação e pelos ensinamentos ao longo deste tempo.

À Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal, pela oportunidade de realização do mestrado.

Aos professores da Banca de Qualificação e de defesa, Cintia Lucia Maniscalco, Aureo Evangelista Santana, Paola Castro Soares, Fabricio Mamede pelas importantes sugestões e correções.

A toda minha família, minhas tias Marlen, Zoila, Martha, Alicia, Stella, Leonor; meus tios Germán, Guillermo, Hector, Miguel, Edgar; meus primos, especialmente Juan Memo, meu irmão, Carlitos, Mauricio, Rodrigo, Ricardo, Carlos, David Ricardo, Diego, William, Miguel Andres; minhas primas Martha Sofia, Miryam, Marlen, Martica, Valentina; grande apoio durante minha estadia longe de casa. A umas pessoas muito especiais durante toda minha vida Cesar Sanchez e Maria Luisa de Sanchez.

A meus amigos Anamaria, Jimena, Diana Milena, Antonio, Pedro, Dunia, Giovanni e Camilo pela eterna amizade. Os demais amigos por sua amizade

A o pessoal da republica por permitir morar com vocês, por compartilhar bons momentos e fazer que minha solidão longe de casa seja mais fácil de assumir.

Ao pessoal do setor de Oftalmologia do Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” – FACV – UNESP - Campus Jaboticabal, especialmente Alexandre, por sua ajuda na realização do projeto e por sua amizade.

A Capes pela concessão da bolsa.

A Fapesp porque pelos equipamentos adquiridos mediante auxílios de projetos anteriores foi possível a realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

	Página
SUMÁRIO .....	i
LISTA DE ABREVIATURAS .....	ii
LISTA DE TABELAS .....	iii
LISTA DE FIGURAS .....	v
RESUMO .....	vii
ABSTRACT .....	viii
1. INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA .....	1
2. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS .....	6
3. MATERIAL E MÉTODO .....	7
3.1 Aspectos éticos .....	7
3.2 Pacientes .....	7
3.3 Ultrasonografia .....	8
3.4 Análise à estatística .....	8
4. RESULTADOS .....	9
5. DISCUSSÃO .....	17
6. CONCLUSÃO .....	22
7. REFERÊNCIAS .....	23

## LISTA DE ABREVIATURAS

AC	Câmara anterior
AL	Comprimento axial
C	Córnea
DP	Desvio padrão
GCC	Grupo com catarata
GSC	Grupo sem catarata
L	Lente
MHz	Megahertz
mm	Milímetros
m/s	Metros/Segundos
R	Retina
OD	Olho direito
OE	Olho esquerdo
V	Segmento posterior
µm	Micrometro

## LISTA DE TABELAS

Página

- Tabela 1. Médias e desvios padrão dos valores referentes ao comprimento axial entre os olhos direito (OD) e esquerdo (OE) de cães, com e sem catarata, da raça cocker spaniel inglês, às ultrasonografias nos modos A e B - Jaboticabal, 2008 ..... 9
- Tabela 2. Médias e desvios padrão dos valores referentes ao comprimento da câmara anterior entre os olhos direito (OD) e esquerdo (OE) de cães, com e sem catarata, da raça cocker spaniel inglês, às ultrasonografias nos modos A e B - Jaboticabal, 2008 ..... 10
- Tabela 3. Médias e desvios padrão dos valores referentes ao diâmetro lenticular entre os olhos direito (OD) e esquerdo (OE) de cães, com e sem catarata, da raça cocker spaniel inglês, às ultrasonografias nos modos A e B - Jaboticabal, 2008 ..... 10
- Tabela 4. Médias e desvios padrão dos valores referentes ao comprimento do segmento posterior entre os olhos direito (OD) e esquerdo (OE) de cães, com e sem catarata, da raça cocker spaniel inglês, às ultrasonografias nos modos A e B - Jaboticabal, 2008 ..... 11
- Tabela 5. Médias e desvios padrão dos valores referentes ao comprimento axial entre machos e fêmeas de cães, com e



sem catarata, da raça cocker spaniel inglês, às ultrasonografias nos modos A e B - Jaboticabal, 2008 .....	11
Tabela 6. Médias e desvios padrão dos valores referentes ao comprimento da câmara anterior entre machos e fêmeas de cães da raça cocker spaniel inglês, às ultrasonografias nos modos A e B - Jaboticabal, 2008 .....	11
Tabela 7. Médias e desvios padrão dos valores referentes ao diâmetro lenticular entre machos e fêmeas de cães, com e sem catarata, da raça cocker spaniel inglês, às ultrasonografias nos modos A e B - Jaboticabal, 2008.....	12
Tabela 8. Médias e desvios padrão dos valores referentes ao comprimento do segmento posterior entre machos e fêmeas de cães, com e sem catarata, da raça cocker spaniel inglês, às ultrasonografias nos modos A e B - Jaboticabal, 2008 .....	12

## LISTA DE FIGURAS

Página

- Figura 1. Imagem de ultrasonografia transcorneal nos modos A e B de olho direito de cão da raça cocker spaniel inglês, fêmea, adulta, com catarata madura. Notar comprimento axial do bulbo do olho (AL: 19,60 mm, distância entre C e R), da câmara anterior (AC: 3,04 mm, distância entre C e L1), da lente (L: 6,43 mm, distância entre L1 e L2) e segmento posterior (V: 10,13 mm, distância entre L2 e R). Em C: córnea; L1: cápsula anterior; L2: cápsula posterior; e R: retina. Notar picos produzidos pelas estruturas mais ecogênicas no modo A - Jaboticabal, 2008..... 13
- Figura 2. Imagem de ultrasonografia transcorneal nos modos A e B de olho esquerdo de cão da raça cocker spaniel inglês, fêmea, adulta, com catarata madura. Notar comprimento axial do bulbo do olho (AL: 20,82 mm, distância entre C e R), da câmara anterior (AC: 4,68 mm, distância entre C e L1), da lente (L: 6,09 mm, distância entre L1 e L2) e segmento posterior (V: 10,05 mm, distância entre L2 e R). Em C: córnea; L1: cápsula anterior; L2: cápsula posterior; e R: retina. Notar picos produzidos pelas estruturas mais ecogênicas no modo A - Jaboticabal, 2008..... 14
- Figura 3. Imagem de ultrasonografia transcorneal nos modos A e B de olho direito de cão da raça cocker spaniel inglês, fêmea, adulta, sem catarata. Notar comprimento axial do bulbo do olho (AL: 19,27 mm, distância entre C e R), da câmara anterior (AC: 2,03 mm, distância entre C e L1), da lente (L: 7,34 mm, distância entre L1 e L2) e segmento posterior (V: 9,90 mm,

distância entre L2 e R). Em C: córnea; L1: cápsula anterior; L2: cápsula posterior; e R: retina. Notar picos produzidos pelas estruturas mais ecogênicas no modo A. Comprimento axial (AL), câmara anterior (AC), lente (L) e segmento posterior (V) - Jaboticabal, 2008 .....

15

Figura 4. Imagem de ultrasonografia transcorneal nos modos A e B de olho esquerdo de cão da raça cocker spaniel inglês, fêmea, adulta, sem catarata. Notar comprimento axial do bulbo do olho (AL: 19,83 mm, distância entre C e R), da câmara anterior (AC: 2,81 mm, distância entre C e L1), da lente (L: 7,60 mm, distância entre L1 e L2) e segmento posterior (V: 9,43 mm, distância entre L2 e R). Em C: córnea; L1: cápsula anterior; L2: cápsula posterior; e R: retina. Notar picos produzidos pelas estruturas mais ecogênicas no modo A. Comprimento axial (AL), câmara anterior (AC), lente (L) e segmento posterior (V) - Jaboticabal, 2008 .....

16

## ECOBOMETRIA NOS MODOS A E B EM CÃES DA RAÇA COCKER SPANIEL INGLÊS, COM E SEM CATARATA.

RESUMO - A pesquisa foi desenvolvida visando-se a se avaliarem alterações nas dimensões de estruturas do bulbo de olho de cães da raça cocker spaniel inglês, machos e fêmeas, com e sem catarata, à ultrasonografia transcorneal nos modos A e B. Dezesesseis pacientes (n = 16, 32 olhos, 10 machos, 6 fêmeas) com catarata e idade superior a 8 anos e um grupo controle sem catarata (n =7, 14 olhos, 2 machos, 5 fêmeas) foram avaliados. Realizou-se ultrasonografia transcorneal nos modos A e B com transdutor de 10 MHz. Os dados referentes à ecobiometria, foram avaliados estatisticamente ao teste ANOVA de via única e os resultados expressos em média e desvio padrão ( $\pm$ DP). A incidência de catarata entre gênero foi avaliada estatisticamente ao teste de Fisher's. O comprimento axial do bulbo do olho dos pacientes com catarata e dos do grupo controle respectivamente, foi de  $19,909 \pm 1,103$  mm;  $19,958 \pm 1,050$ mm. Para a câmara anterior, encontraram-se  $3,041 \pm 0,828$  mm;  $3,373 \pm 1,040$ mm, respectivamente. Para o diâmetro lenticular foram de  $6,817 \pm 1,117$  mm;  $7,062 \pm 0,477$ mm, respectivamente, e para o segmento posterior foram  $10,056 \pm 0,754$ mm;  $9,523 \pm 0,705$ mm. Não se encontraram diferenças significativas entre olhos com catarata e os controles, tampouco entre machos e fêmeas com e sem catarata. Tampouco foi encontrada diferença em quanto à incidência das cataratas entre ambos os sexos ( $P > 0.05$ ).

Palavras-Chave: cães, catarata, ultrasonografia.

## A- AND B-MODE ECHOBOMETRY IN CATARACTOUS AND NONCATARACTOUS EYES OF ENGLISH COCKER SPANIEL DOGS.

**ABSTRACT** - The present study was conceived to evaluate A- and B-mode ultrasonographic changes in the thickness of various structures of the eyeball in male and female English Cocker Spaniel dogs with and without cataracts. Sixteen dogs with cataracts (36 eyes, 10 males, 6 females), and seven normal dogs (14 eyes, 2 males, 5 females) older than eight years were selected. A- and B-mode ultrasonography was performed with a 10 MHz transducer. Echobiometry values were evaluated statistically by one way ANOVA. Incidence of cataract among gender was assessed by Fisher's exact test. Mean and standard deviations of various ocular structures for dogs with and without cataracts were, respectively, anterior chamber:  $3.041 \pm 0.828$  mm,  $3.373 \pm 1.040$  mm; lens:  $6.817 \pm 1.117$  mm,  $7.062 \pm 0.477$  mm; vitreous:  $10.056 \pm 0.754$  mm,  $9.523 \pm 0.705$  mm; and axial length:  $19.909 \pm 1.103$  mm;  $19.958 \pm 1.050$  mm. Ocular measurements between right and left eyes, males and females, as well as in eyes with and without cataract were not significantly different. Incidence between gender were not significantly ( $P > 0.05$ ).

**Key words:** dog, cataracts, ultrasonography

## 1. INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA

A lente ou cristalino é uma estrutura biconvexa, transparente e avascular, localizada caudalmente à íris, e fixa, em toda sua circunferência, pelas fibras zonulares. O pólo posterior encontra-se sobre uma depressão do vítreo, chamada de fossa patelar (SAMUELSON, 2007).

As fibras lenticulares são continuamente formadas a partir do epitélio anterior da lente, no seu equador. As novas fibras deslocam as mais velhas para o centro da lente. O cristalino pode ser dividido em duas regiões: córtex, composto por fibras macias, e núcleo central, formado por fibras mais firmes (SLATTER, 2001).

A cápsula do cristalino atua como barreira física, impedindo a passagem de macromoléculas, e na acomodação visual. Trata-se de uma lâmina basal composta por uma única camada de células epiteliais. Sua espessura se modifica de acordo com a região, idade, e na presença de catarata (BERNAYS e PEIFFER, 2000). Na região anterior, pode variar entre 50 a 70 $\mu$ m, na equatorial, entre 8 a 12 $\mu$ m e, na posterior, entre 2 a 4 $\mu$ m (SAMUELSON, 2007).

A espessura da cápsula anterior aumenta em lentes com catarata. Em lentes normais, a cápsula anterior se espessa, aproximadamente, 5 a 8 $\mu$ m ao ano, podendo chegar a 137 $\mu$ m em cães idosos. Nas cataratas, todavia, ela poderá atingir níveis mais elevados (BERNAYS e PEIFFER, 2000).

À similitude da córnea, a lente atua na refração da luz. Por ser avascular, sua nutrição provém do humor aquoso, através do transporte ativo de íons e de aminoácidos, para a síntese protéica, e por difusão passiva. O aporte energético advém da glicólise anaeróbica, pela via do sorbitol. A presença de uma bomba ativa de Na/K ATPase controla o quantitativo de aquoso na lente (SAMUELSON, 2007).

A lente é constituída por, aproximadamente, 65% de água e 35% de proteínas que, de consoante com a sua solubilidade, podem ser classificadas em cristalinas (solúveis) e em albuminóides (insolúveis). As solúveis podem, ainda,

ser classificadas em alpha-cristalinas, beta-cristalinas e gama-cristalinas (SLATTER, 2001).

A cápsula impede que proteínas cristalinas sejam carregadas para o meio externo. Da sua apresentação ao sistema imune, decorrem as uveítes lente-induzidas (van der WOERDT, 2000).

Por catarata, define-se qualquer opacidade ou perda da transparência da lente ou da sua cápsula, que resulte em prejuízo à visão. Dentre os métodos de classificação, elencam-se os relativos à idade em que ela se manifesta (congênita, juvenil, ou senil), à localização (axial, equatorial, nuclear, capsular ou cortical), ao grau de desenvolvimento (incipiente, imatura, madura ou hiperatura) e às causas ensejantes (trauma, doenças metabólicas, substâncias tóxicas) (SLATTER, 2001).

Estudo relativo ao momento do aparecimento mostrou que, em cães, 50% das cataratas se desenvolvem à partir dos 9 anos de idade. Adjunto, que decorridos 13 anos de idade, todos os indivíduos da espécie apresentarão opacidade da lente, por catarata ou por esclerose lenticular senil (WILLIAMS et al., 2004).

Trabalho recente, comparando a incidência da catarata entre raças de cães, encontrou na cocker spaniel inglês a mais acometida (GELATT e MACKAY, 2005). Em cães da raça cocker spaniel acometidos por catarata, verificou-se diminuição significativa da concentração sérica de vitamina C, comparativamente a cães sem catarata (BARROS et al., 1999).

Considerando-se não haver tratamento clínico para a catarata, a intervenção cirúrgica constitui-se na única alternativa factível. Atualmente, duas são as técnicas mais utilizadas: a extração extra-capsular e a facoemulsificação, esta considerada a de eleição pelos bons resultados que proporciona, comparativamente à primeira (GIGER, 1997).

Propõe-se, como necessária, a criteriosa seleção do paciente a ser operado. Ademais ao seu temperamento, é de grande significação a avaliação das condições do olho. Como a catarata não permite minuciosa observação do segmento posterior, a ultrasonografia e a eletroretinografia constituem-se

procedimentos complementares de exame, imprescindíveis à seleção dos pacientes (DAVIDSON e NELMS, 2007).

A ultrasonografia constitui-se como método eficaz para se detectarem alterações no segmento posterior do bulbo do olho, previamente à facectomia, bem como para calcular o poder refrativo de lentes intraoculares. Outrossim, ela auxilia na avaliação das condições da lente, permitindo, às vezes, delinearem-se estratégias cirúrgicas.

Existem dois protocolos de avaliação ultrasonográfica do olho: o linear ou modo A (unidimensional), e o bidimensional ou modo B (intensidade-modulação). O modo A oferece um gráfico com picos verticais, que representam os ecos ensejados pelas diferentes densidades dos tecidos. O modo B proporciona imagem bidimensional do olho e do espaço retrobulbar (DAVIDSON e NELMS, 2007). O modo A é o mais sensível e fidedigno, para a mensuração oftálmica das estruturas oculares, comparativamente ao B (HAMIDZADA e OSUOBENI, 1999). Já o modo B apresenta-se melhor para avaliar alterações estruturais do globo ocular.

Adjunto aos dois modos há duas maneiras para a consecução dos exames: a transpalpebral e a transcorneal. A primeira é realizada apoiando-se o transdutor sobre as pálpebras cerradas, enquanto a transcorneal o é colocando-o em contato direto com a córnea, previamente desensibilizada. Em ambos os métodos é necessária a utilização de gel estéril entre a pálpebra ou a córnea, e o transdutor como meio de transmissão e contato (TWELKER et al., 1997).

TWELKER et al. (1997) compararam-as em crianças. Em avaliações transpalpebrais e nas transcorneais, observaram que as dimensões da câmara anterior não divergem, enquanto que as da lente e do vítreo exibem diferenças significativas. As mensurações feitas de estas estruturas, por o método transcorneal, exibem valores inferiores comparativamente aos obtidos mediante a técnica transpalpebral.

SCHIFFER et al. (1982) foram os primeiros a desenvolver estudos sobre a utilização da ultrasonografia em modo A, visando à avaliação das estruturas



intraoculares em cães. Os resultados mostraram não haver diferença significativa, na comparação entre olhos direito e esquerdo. Encontraram, todavia, diferenças significativas entre machos e fêmeas. Os machos apresentaram valores superiores quanto ao comprimento axial comparativamente com as fêmeas.

SCHIFFER et al. (1982) verificaram que a velocidade de transmissão de ondas de ultrassom, para os humores aquoso e vítreo é igual à da água destilada a 38°C, ou seja, 1526 m/s. Na lente, a velocidade foi estimada em 1720 m/s.

HAMIDZADA e OSUOBENI (1998) calcularam a velocidade de transmissão do ultrassom nos humores aquoso e vítreo em olhos de camelos (*Camelus dromedarius*). Os resultados foram de 1499 m/s e de 1497 m/s, respectivamente.

Compararam-se ultrasonografias em modo A e em modo B. Estudaram-se o comprimento axial, a câmara anterior, a espessura da lente, do vítreo de cães mesocefálicos e dolicocefálicos, machos e fêmeas, usando-se velocidade de ultrassom de 1540 m/s. Os resultados mostram diferenças significativas entre as médias do comprimento axial. Cães mesocefálicos exibiram valores de  $19,9 \pm 1,2$  mm, e dolicocefálicos de  $21,2 \pm 1,3$  mm. Não se encontraram diferenças significativas entre os sexos ou entre as médias nos modo A e B, relativamente à câmara anterior, à lente e ao segmento posterior. (COTTRILL et al., 1989).

Realizaram-se avaliações em cães mesocefálicos, quanto ao eixo axial, à câmara anterior, à lente e ao segmento posterior em cortes longitudinais do olho, à necrópsia, mostraram diferenças significativas quanto às médias do comprimento axial, da câmara anterior, da lente e do segmento posterior quanto àquelas obtidas à ultrasonografia nos modo A e B. Os dados obtidos à mensuração direta do comprimento axial, da câmara anterior e do segmento posterior apresentavam valores superiores, em quanto a lente apresentavam valores inferiores (COTTRILL et al., 1989).

À ultrasonografia no modo B em cães de diferentes raças, observaram-se diferenças não significativas no tamanho axial da lente entre olhos normais, acometidos por catarata imatura e entre outros cursando com catarata madura. Todavia, elas foram significativas em cataratas diabéticas (WILLIAMS, 2004).

BOROFFKA (2005) monitorou o desenvolvimento de diferentes estruturas do olho, nos períodos pré e pós-natal valendo-se da ultrasonografia em modo B, em cães da raça beagle. No pré-natal, observou que após o 37º dia de vida intrauterina já era possível a visibilização de estruturas oculares como a lente, a artéria hialóide, o vítreo e o anel escleroretinal. Comprimento axial, câmara anterior, lente e segmento posterior mostraram crescimento rápido e contínuo.

BOROFFKA et al. (2006) mostraram que avaliações feitas em cães por diferentes profissionais, pouco ou nada induziram a diferenças inter e intraobservadores. No mesmo estudo, informaram que variações nos resultados das avaliações feitas em estruturas de maior tamanho (comprimento axial e vítreo) eram discretas, comparativamente às encontradas entre as menores (câmara anterior). Não obstante, em todos os casos não se observaram diferenças estatisticamente significativas.

TUNTIVANICH et al. (2007) mostraram, à ultrasonografia em modo B, que o comprimento axial do olho, aumenta rapidamente até a 52ª semana de vida do cão, para estabilizar-se e não modificar-se mais. Os autores mostraram, ainda, não haver variações quanto sexo ou aos lados direito e esquerdo.

EKESTEN e TORRÅNG (1995) mostraram, à ultrasonografia em modo A, que o comprimento axial de olhos de cães aumenta rapidamente nas primeiras semanas de vida. EKESTEN (1994) encontrou que as dimensões da câmara anterior e do segmento posterior, à ultrasonografia em modo A, variaram entre cães que foram sedados para o exame, comparativamente a outros não sedados. Concluindo-se que em pacientes sedados, o erro gerado foi estatisticamente inferior ao dos não sedados, pela não movimentação dos pacientes.

HAMIDZADA e OSUOBENI (1999) mostraram em exames ultrasonográficos feitos em olhos enucleados de camelos (*Camelus dromedarius*), que entre os modos A e B ocorrem diferenças significativas. O modo B mostra valores maiores em estruturas como a córnea e a câmara anterior, por exemplo. Todavia quando a avaliação é dirigida para estruturas como o comprimento axial a lente e o vítreo, o modo B exibe valores inferiores.

SHUM et al. (1993) e OSTRIN et al. (2006) encontraram alterações decorrentes da acomodação visual em exames ultrasonográficos realizados em seres humanos. Visibilizaram aumentos significativos, relativamente ao tamanho da lente e ao do comprimento axial, e diminuição nas medidas da câmara anterior. As mudanças em quanto ao tamanho da lente acontecem pela contração dos músculos ciliares levando ao aumento na sua curvatura e espessura. Este aumento em seu diâmetro produz uma diminuição na profundidade da câmara anterior.

## **2. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS**

A ultrasonografia do bulbo do olho é prática obrigatória para se lograrem resultados satisfatórios na cirurgia da catarata. Todavia, estudos quanto aos parâmetros ultrasonográficos préoperatórios, não têm sido amplamente aplicados. Frente à assertiva, e por ser a raça cocker spaniel inglês uma das raças de cães mais acometidas por catarata, concebeu-se a pesquisa através da qual pretendeu-se mensurar, à ultrasonografia nos modo A e B, o comprimento axial, a câmara anterior, a lente e o segmento posterior de olhos sadios ou com catarata.

### 3. MATERIAL E MÉTODO

#### 3.1 Aspectos éticos

O projeto foi submetido à apreciação da Comissão de Ética e Bem Estar Animal (Protocolo nº 009462-08) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP – Câmpus de Jaboticabal. Por oportuno ressaltar que cuidados bioéticos, relativamente às normas da *Association for Research in Vision and Ophthalmology - ARVO (National Institutes of Health Publications No 85-23: Revised 1985)*, de consoante com o código de NÜREMBERG (GOLDIM, 1995), foram rigorosamente obedecidos.

#### 3.2 Pacientes

Para consecução da pesquisa compuseram-se dois grupos. O primeiro constituído por 16 cães da raça cocker spaniel inglês, 10 machos e 6 fêmeas, com mais de 8 anos de idade, acometidos por catarata bilateral (GCC), e o segundo (controle), composto por 7 cães, da mesma raça, 2 machos e 5 fêmeas, livres de doença ocular, com mais de 8 anos de idade (GSC), selecionados no Serviço de Oftalmologia do Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel” da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP – Câmpus de Jaboticabal.

Para obtenção de grupos homogêneos, os animais forma previamente examinados por avaliação clínica de rotina e a oftálmica. Empregaram-se os testes dos reflexos pupilares, o da lágrima de Schirmer<sup>1</sup>, a biomicroscopia com lâmpada em fenda<sup>2</sup>, a tonometria de aplanção<sup>3</sup>, a gonioscopia<sup>4</sup>, a oftalmoscopia binocular indireta<sup>5</sup> e o teste de tingimento pela fluoresceína<sup>6</sup>. Uma vez

---

<sup>1</sup> Teste da Lágrima de Schirmer – Ophthalmos Ltda.

<sup>2</sup> Slit Lamp SL-14 – Kowa Company Ltd.

<sup>3</sup> TonoPen XL, Medtronic.

<sup>4</sup> Koepe medium diagnostic lens 18 mm – Ocular®

<sup>5</sup> Oftalmoscópio binocular indireto FOH-5 – Eyetec S.A.

<sup>6</sup> Fluoresceína strips – Ophthalmos Ltda.

selecionados aqueles cujas condições adequavam-se ao pretendido, procedeu-se a ultrasonografia.

### 3.3 Ultrasonografia

Empregou-se equipamento concebido para oftalmologia<sup>7</sup>, munido de transdutor mecânico nos modo A e B de 10 MHz. A velocidade de transmissão de ultrassom para humor aquoso e vítreo foi de 1532 m/s e para a lente, de 1641 m/s.

Como procedimentos preliminares aos exames, adotaram-se: anestesia corneal com colírio cloridrato de proximetacaína 0,5%<sup>8</sup> (DZIEZYC et al., 1987; HAGER et al., 1987; HERRING et al., 2005), contenção mecânica delicada e decúbito esternal (HAGER et al., 1987). Para a blefarostase, empregaram-se manobras manuais. Utilizou-se gel estéril<sup>9</sup> como meio de contato e de condução entre o transdutor e os olhos avaliados (DZIEZYC et al., 1987; HAGER et al., 1987). Utilizou-se a técnica transcorneal, relativamente ao exame do comprimento axial, da câmara anterior, da lente, do segmento posterior (MATTOON e NYLAND, 1995). Para impressão das imagens, adotou-se papel termo-sensível<sup>10</sup>.

Relativamente aos exames, que foram realizados por diferentes profissionais, em modo A unidimensional e em modo B bidimensional, a varredura foi realizada no eixo óptico, e foram avaliados o comprimento axial, a profundidade da câmara anterior, a espessura da lente, o tamanho do segmento posterior (DZIEZYC et al., 1987; HAGER et al., 1987, MATTOON e NYLAND, 1995).

### 3.4 Análise à Estatística

Os dados obtidos à ecobiometria foram analisados empregando-se o método de *Anova de via única* ( $P \leq 0,05$ ). A incidência de cataratas entre gêneros foi pelo *Fisher's exact test* ( $P \leq 0,05$ ) (BUSSAR e MORETTIN, 2005).

---

<sup>7</sup> Ultrassom Ultrascan A/B - Alcon®

<sup>8</sup> Anestalcon - Alcon do Brasil

<sup>9</sup> Universal Transmission Gel, Water Soluble contact medium for Ultrasound – Universal Medical Systems Inc.

<sup>10</sup> Papel Térmico Mitsubishi K65 HM

#### 4.RESULTADOS

Os resultados para o comprimento axial foram de  $19.909 \pm 1,103$  mm;  $19,958 \pm 1,050$  mm. Para a profundidade da câmara anterior, foram de  $3,041 \pm 0,828$  mm;  $3,373 \pm 1,040$  mm, e para o diâmetro lenticular foram de  $6,817 \pm 1,117$  mm;  $7,062 \pm 0,477$  mm. Quanto ao tamanho do segmento posterior, eles foram de  $10,056 \pm 0,754$  mm; e de  $9,523 \pm 0,705$  mm, respectivamente. Não se encontraram diferenças significativas entre as médias das mensurações dos olhos com catarata e os do grupo controle ( $p \leq 0,05$ ) (Figura 1 a 4). Não se encontraram diferenças significativas entre os parâmetros, relativamente aos olhos direito e esquerdo ou quanto ao sexo nos pacientes com e sem catarata.

As médias e desvios padrão do comprimento axial, da câmara anterior, da lente e do segmento posterior entre olhos direito e esquerdo nos grupos com e sem catarata, encontram-se nas Tabelas de 1 a 4. Os relativos ao sexo, nas de Tabelas de 5 a 8.

Não foram encontradas diferenças significativas em quanto à incidência de cataratas entre sexos.

Tabela 1. Médias e desvios padrão dos valores referentes ao comprimento axial entre os olhos direito (OD) e esquerdo (OE) de cães, com e sem catarata, da raça cocker spaniel inglês, às ultrasonografias nos modos A e B\* - Jaboticabal, 2008

Grupo	Olho	N	Médias (mm)	Desvios Padrão (mm)
Grupo com catarata	OD	16	19,877	1,201
	OE	16	19,941	1,035
Grupo controle	OD	7	19,869	1,087
	OE	7	20,139	0,912

\*ANOVA de via única ( $p > 0,05$ )

Tabela 2. Médias e desvios padrão dos valores referentes ao comprimento da câmara anterior entre os olhos direito (OD) e esquerdo (OE) de cães, com e sem catarata, da raça cocker spaniel inglês, às ultrasonografias nos modos A e B\* - Jaboticabal, 2008

Grupo	Olho	N	Médias (mm)	Desvios Padrão (mm)
Grupo com catarata	OD	16	3,167	0,915
	OE	16	2,914	0,740
Grupo controle	OD	7	3,417	1,265
	OE	7	3,090	0,740

\* ANOVA de via única ( $p > 0,05$ )

Tabela 3. Médias e desvios padrão dos valores referentes ao diâmetro lenticular entre os olhos direito (OD) e esquerdo (OE) de cães, com e sem catarata, da raça cocker spaniel inglês, às ultrasonografias nos modos A e B\* - Jaboticabal, 2008

Grupo	Olho	N	Médias (mm)	Desvios Padrão (mm)
Grupo com catarata	OD	16	6,579	1,257
	OE	16	7,056	0,938
Grupo controle	OD	7	7,057	0,378
	OE	7	7,137	0,542

\* ANOVA de via única ( $p > 0,05$ )



Tabela 4. Médias e desvios padrão dos valores referentes ao comprimento do segmento posterior entre os olhos direito (OD) e esquerdo (OE) de cães, com e sem catarata, da raça cocker spaniel inglês, às ultrasonografias nos modos A e B\* - Jaboticabal, 2008

Grupo	Olho	N	Médias (mm)	Desvios Padrão (mm)
Grupo com catarata	OD	16	10,133	0,677
	OE	16	9,979	0,838
Grupo controle	OD	7	9,396	0,839
	OE	7	9,913	0,541

\* ANOVA de via única ( $p > 0,05$ )

Tabela 5. Médias e desvios padrão dos valores referentes ao comprimento axial entre machos e fêmeas de cães, com e sem catarata, da raça cocker spaniel inglês, às ultrasonografias nos modos A e B\* - Jaboticabal, 2008

Grupo	N	Médias (mm)	Desvios Padrão (mm)
Machos com catarata	20	19,931	1,160
Fêmeas com catarata	12	19,872	1,050
Machos grupo controle	4	20,127	1,266
Fêmeas grupo controle	10	19,954	0,910

\*ANOVA de via única ( $p > 0,05$ )

Tabela 6. Médias e desvios padrão dos valores referentes ao comprimento da câmara anterior entre machos e fêmeas de cães da raça cocker spaniel inglês, às ultrasonografias nos modos A e B\* - Jaboticabal, 2008

Grupo	N	Médias (mm)	Desvios Padrão (mm)
Machos com catarata	20	3,230	0,639
Fêmeas com catarata	12	2,725	1,027
Machos grupo controle	4	3,070	0,374
Fêmeas grupo controle	10	3,327	1,186

\*ANOVA de via única ( $p > 0,05$ )

Tabela 7. Médias e desvios padrão dos valores referentes ao diâmetro lenticular entre machos e fêmeas de cães, com e sem catarata, da raça cocker spaniel inglês, às ultrasonografias nos modos A e B\* - Jaboticabal, 2008

Grupo	N	Médias (mm)	Desvios Padrão (mm)
Machos com catarata	20	6,490	1,087
Fêmeas com catarata	12	7,363	0,977
Machos grupo controle	4	7,040	0,614
Fêmeas grupo controle	10	7,120	0,407

\*ANOVA de via única ( $p > 0,05$ )

Tabela 8. Médias e desvios padrão dos valores referentes ao comprimento do segmento posterior entre machos e fêmeas de cães, com e sem catarata, da raça cocker spaniel inglês, às ultrasonografias nos modos A e B\* - Jaboticabal, 2008

Grupo	N	Médias (mm)	Desvios Padrão (mm)
Machos com catarata	20	10,214	0,772
Fêmeas com catarata	12	9,793	0,671
Machos grupo controle	4	10,018	0,385
Fêmeas grupo controle	10	9,509	0,798

\*ANOVA de via única ( $p > 0,05$ )

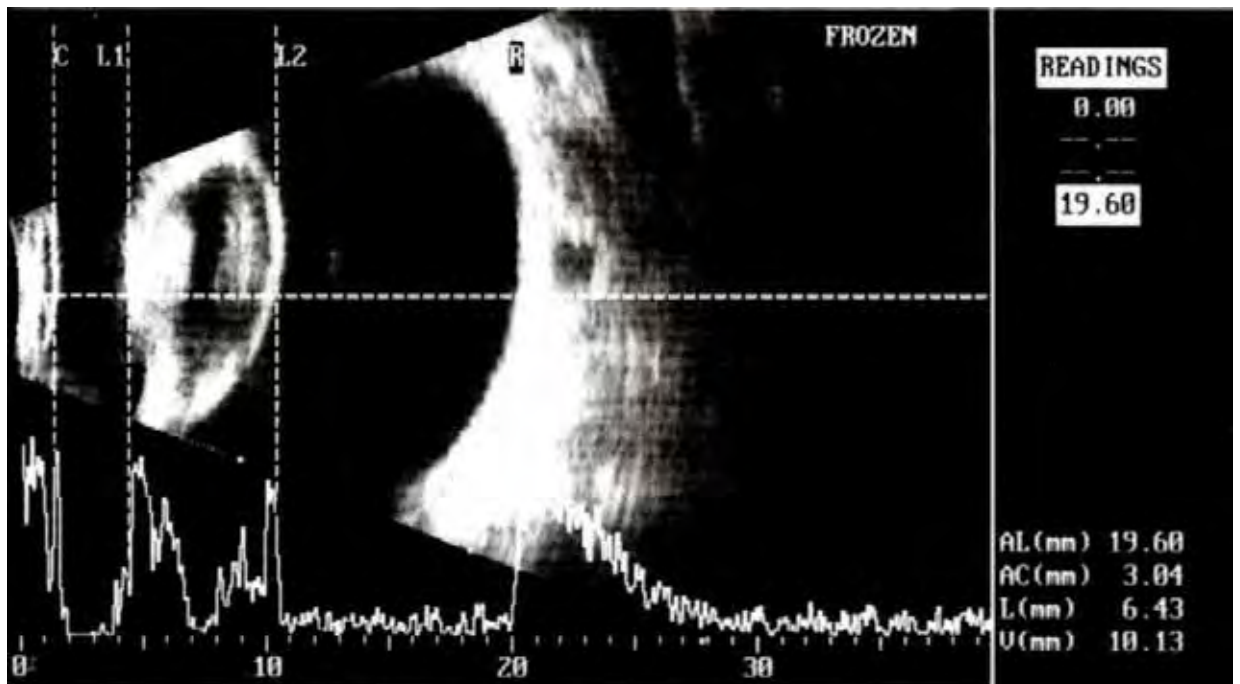


Figura 1. Imagem de ultrasonografia transcorneal nos modos A e B de olho direito de cão da raça cocker spaniel inglês, fêmea, adulta, com catarata madura. Notar comprimento axial do bulbo do olho (AL: 19,60 mm, distância entre C e R), da câmara anterior (AC: 3,04 mm, distância entre C e L1), da lente (L: 6,43 mm, distância entre L1 e L2) e segmento posterior (V: 10,13 mm, distância entre L2 e R). Em C: córnea; L1: cápsula anterior; L2: cápsula posterior; e R: retina. Notar picos produzidos pelas estruturas mais ecogênicas no modo A - Jaboticabal, 2008

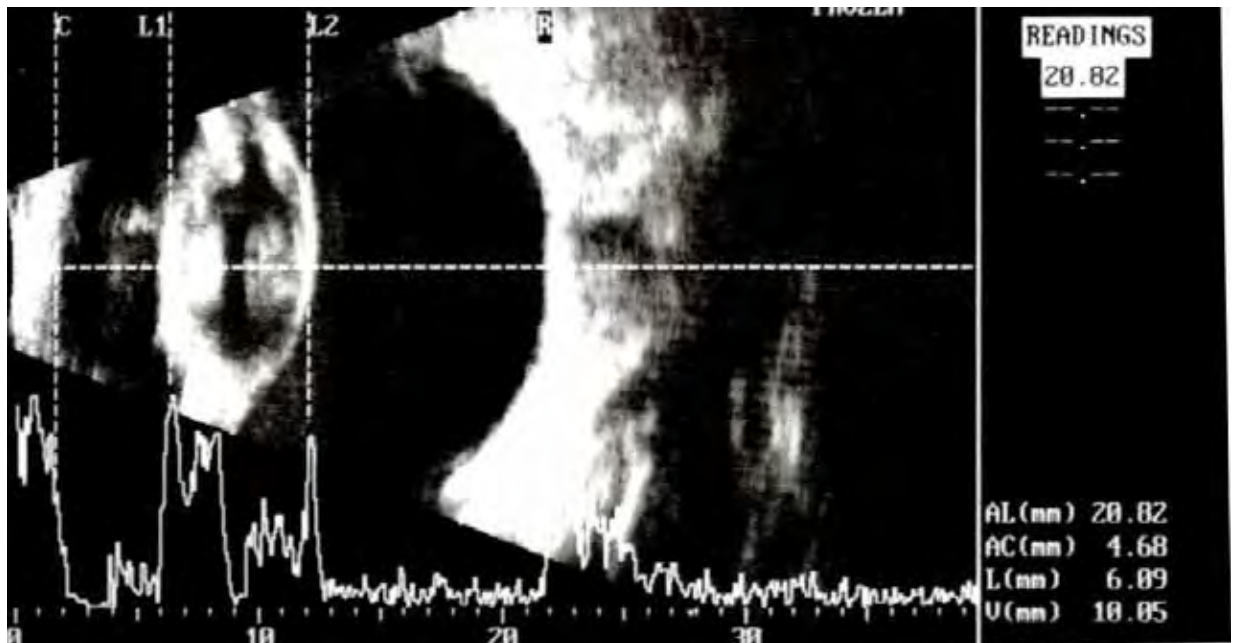


Figura 2. Imagem de ultrasonografia transcorneal nos modos A e B de olho esquerdo de cão da raça cocker spaniel inglês, fêmea, adulta, com catarata madura. Notar comprimento axial do bulbo do olho (AL: 20,82 mm, distância entre C e R), da câmara anterior (AC: 4,68 mm, distância entre C e L1), da lente (L: 6,09 mm, distância entre L1 e L2) e segmento posterior (V: 10,05 mm, distância entre L2 e R). Em C: córnea; L1: cápsula anterior; L2: cápsula posterior; e R: retina. Notar picos produzidos pelas estruturas mais ecogênicas no modo A - Jaboticabal, 2008

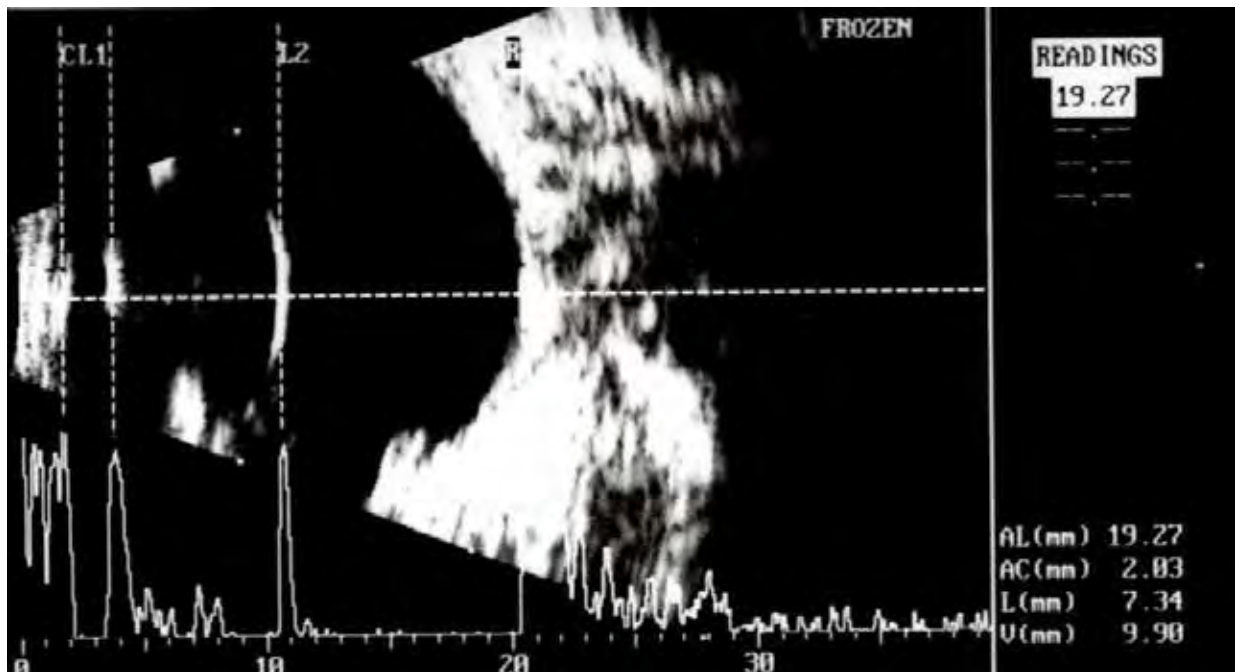


Figura 3. Imagem de ultrasonografia transcorneal nos modos A e B de olho direito de cão da raça cocker spaniel inglês, fêmea, adulta, sem catarata. Notar comprimento axial do bulbo do olho (AL: 19,27 mm, distância entre C e R), da câmara anterior (AC: 2,03 mm, distância entre C e L1), da lente (L: 7,34 mm, distância entre L1 e L2) e segmento posterior (V: 9,90 mm, distância entre L2 e R). Em C: córnea; L1: cápsula anterior; L2: cápsula posterior; e R: retina. Notar picos produzidos pelas estruturas mais ecogênicas no modo A - Jaboticabal, 2008

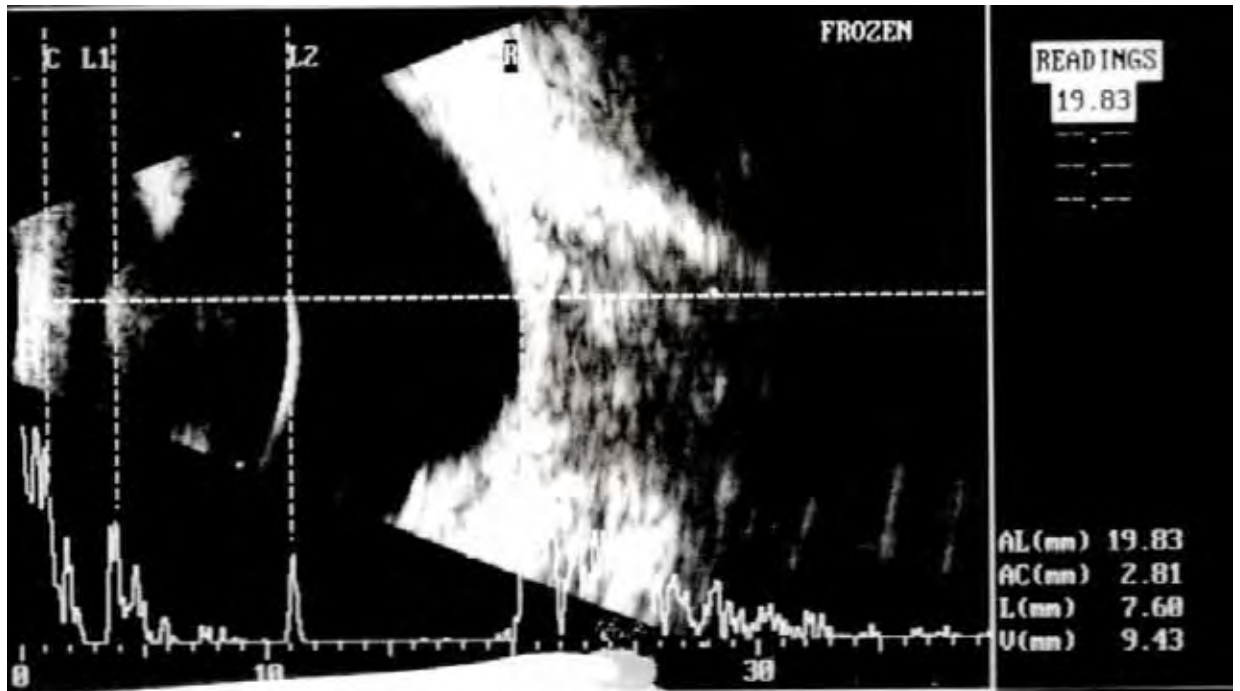


Figura 4. Imagem de ultrasonografia transcorneal nos modos A e B de olho esquerdo de cão da raça cocker spaniel inglês, fêmea, adulta, sem catarata. Notar comprimento axial do bulbo do olho (AL: 19,83 mm, distância entre C e R), da câmara anterior (AC: 2,81 mm, distância entre C e L1), da lente (L: 7,60 mm, distância entre L1 e L2) e segmento posterior (V: 9,43 mm, distância entre L2 e R). Em C: córnea; L1: cápsula anterior; L2: cápsula posterior; e R: retina. Notar picos produzidos pelas estruturas mais ecogênicas no modo A - Jaboticabal, 2008

## 5. DISCUSSÃO

A catarata é uma enfermidade que, por razões justificadas, dificulta a avaliação direta das estruturas do segmento posterior, como o vítreo e a retina. Propõe-se, nesses casos, a ultrasonografia como parte integrante do exame oftálmico (DAVIDSON e NELMS, 1999). Com ela é possível, ainda, se avaliarem estruturas como córnea, câmara anterior, lente, segmento posterior, retina e espaço retrobulbar (MATTOON e NYLAND, 1995).

A raça cocker spaniel inglês é de distribuição cosmopolita. À ultrasonografia, as estruturas oculares visibilizadas na espécie não diferem significativamente das de outras espécies domésticas, salvo em dimensões (SCOTTY et al., 2004; POTTER et al., 2008; RIBEIRO et al., 2008).

Existem dois modos para a realização do exame ultrasonográfico: o modo A ou unidimensional, e o B ou bidimensional. O modo A oferece um gráfico com picos verticais, que representam os ecos ensejados pelas diferentes densidades dos tecidos. O modo B proporciona imagem bidimensional do olho e do espaço retrobulbar (DAVIDSON e NELMS, 2007).

HAMIDZADA e OSUOBENI (1999) observaram que entre os modos A e B, ocorrem diferenças, relativamente às mensurações obtidas. O modo B mostra valores maiores em estruturas como a córnea e a câmara anterior, enquanto, que para a lente, o vítreo e o comprimento axial do bulbo do olho eles são inferiores, comparativamente ao modo A.

Na presente pesquisa, utilizaram-se os dois modos ao mesmo tempo, visando a uma melhor investigação entre os dados obtidos e a uma melhor acurácia semiotécnica.

O exame ultrasonográfico pode ser realizado empregando-se as técnicas transpalpebral e transcorneal (MATTOON e NYLAND, 1995). Na transcorneal, o transdutor entra em contato direto com a córnea, que pode estar protegida por uma almofada de recuo (técnica da mão enluvada) ou por meio de gel de interface. Na transpalpebral, o transdutor é mantido sobre as pálpebras fechadas, utilizando o gel como meio de transmissão (MATTOON e NYLAND, 1995). No

presente estudo, a técnica transpalpebral não foi realizada, porque segundo o reportado por TWELKER et al. (1997), ao compararem as duas técnicas, encontraram que a transcorneal oferece resultados mais fidedignos. À similitude do observado por SOARES et al. (1998), ao utilizarem almofada de recuo, na presente pesquisa com a utilização de gel esteril obtivemos diminuição de artefatos, boa superfície de contato entre córnea e o transdutor e nenhuma lesão iatrogênica na superfície ocular. O gel estéril tampouco ocasionou nenhuma lesão ou irritação em conjuntiva ou córnea.

Alem da sua utilidade em estudos quanto a anatomia, buscando-se estabelecerem parâmetros de normalidade em espécies domésticas (GILGER et al., 1998; SCOTTY et al., 2004; McMULLEN e GILGER, 2006; POTTER et al., 2008; RIBEIRO et al., 2008) e silvestres (HAMIDZADA e OSUOBENI, 1998; HARRIS et al., 2008; NUNNERY et al., 2008), a ecobiometria constitui-se ferramenta útil para o cálculo do poder refrativo de lentes intraoculares, previamente a facectomias, em seres humanos (LEE et al., 2008), cães (GAIDDON et al., 1991), felinos (GILGER et al., 1998), equinos (McMULLEN e GILGER, 2006) e em aves de rapina (CARTER et al., 2007). Ademais, a ecobiometria pode ser utilizada no diagnóstico preditivo de glaucoma (WOOD et al., 2001) e no pós-operatório da ablação química do corpo ciliar (BRANDÃO et al., 2008).

A despeito de sua etiologia e em qualquer estágio do desenvolvimento, as cataratas podem ensejar quebra da barreira hemato-aquosa pela lise de proteínas lenticulares, elevando a turbidez no humor aquoso (SLATTER, 2001), ao que se denomina uveíte facolítica, que se constitui em uma das causas do glaucoma secundário (SLATTER, 2001). Na presente pesquisa não se encontrou qualquer paciente com uveíte severa ou glaucoma secundário, diferentemente do que fora observado por WOOD et al. (2001).

Avaliaram-se cães com idade superior a oito anos, uma vez que são os mais acometidos por catarata (WILLIAMS et al., 2004; GELATT e MACKAY, 2005; ENGELHARDT et al., 2008). Outrossim, optou-se por se estudar a raça cocker



spaniel inglês pela alta frequência com que ela é acometida por catarata (GELATT e MACKAY, 2005). Embora estudo prévio tenha mostrado haver maior incidência em fêmeas da raça (GELATT e MACKAY, 2005), se constatou que os machos foram os mais acometidos, todavia, sem diferença significativa segundo o análise feito mediante o *Fisher's exact Test*, comparativamente às fêmeas. ENGELHARDT et al. (2008) ao pesquisarem cataratas na raça, notificaram que a sua ocorrência não é influenciada pelo sexo, *pedigree* ou coloração da pelagem.

Relativamente à idade dos animais avaliados na presente pesquisa, diferenças significativas no comprimento axial mostradas por EKESTEN e TORRÅNG (1995), BOROFFKA (2005) e TUNTIVANICH et al. (2007), durante o primeiro ano de vida do cão, não foram observadas. Os autores observaram diferenças, relativamente ao comprimento axial do bulbo do olho, da lente e das câmaras oculares empregando os modos A e B. Notificou-se, que em cães, o comprimento axial do bulbo do olho cresce até a 52ª semana de vida (TUNTIVANICH et al., 2007). Observações similares foram notificadas em caprinos da raça Saneen (RIBEIRO et al., 2008).

Os valores obtidos na presente pesquisa, em quanto a ecobiometria, foram similares aos obtidos por COTTRILL et al. (1989), em olhos normais de cães mesocefálicos, machos e fêmeas mediante a utilização da ultrasonografia nos modos A e B. Reportaram-se médias e desvios padrão, no modo A e B, para o comprimento axial de  $19,6 \pm 2,0$  mm e  $19,9 \pm 1,2$  mm; para a câmara anterior de  $3,5 \pm 0,7$  mm e  $3,6 \pm 0,7$  mm; para a lente de  $7,6 \pm 1,5$  mm e  $7,6 \pm 0,5$  mm; e para o segmento posterior de  $8,5 \pm 1,4$  mm e  $8,8 \pm 0,7$  mm, respectivamente.

SCHIFFER et al. (1982) reportaram diferenças significativas entre o comprimento axial do bulbo do olho de cães machos e fêmeas. Na presente pesquisa esta assertiva não foi encontrada, achado que se coadunam com os obtidos por COTTRILL et al. (1989).

Comprovou-se que, para os exames, a sedação diminui a probabilidade de erros (EKESTEN, 1994). Não obstante, procedimentos anestésicos gerais foram dispensados no presente estudo, porque a anestesia tópica mediante a utilização

de colírio de proximetacaina, consegue um aumento no limiar de sensibilidade corneal durante um tempo de 55 minutos após instilação de duas gotas e uma diminuição no desconforto (HERRING et al., 2005), e junto com uma contenção mecânica de cúbito esternal delicada, permitiram a consecução do exame com bons resultados. Diferentes trabalhos mostraram que alguns agentes anestésicos, injetáveis ou inalantes, ensejam alterações na pressão intraocular (BOLZAN et al., 2002; NAGDEVE et al., 2006; BLUMBERG et al., 2007) podendo induzir a alterações em diferentes estruturas oculares, especialmente no comprimento axial e a câmara anterior, além dos riscos anestésicos que podem se apresentar em pacientes de idade avançada. LEYDOLT et al. 2008 e READ et al. 2008 observaram aumento significativo no comprimento axial associado ao aumento da pressão intraocular.

O temperamento dos pacientes, junto com a anestesia corneal tópica e a contenção mecânica gentil em decúbito esternal permitiram uma rápida realização dos exames, os quais demoravam numa média de 10 a 15 minutos, dispensando a utilização de protocolos anestésicos gerais.

SCHIFFER et al. (1982) e HAMIDZADA e OSUOBENI (1998) verificaram a velocidade de transmissão de ondas de ultrassom, para os humores aquoso e vítreo, e para a lente. SCHIFFER et al. (1982) calcularam que, em cães, a velocidade de transmissão de ondas nos humores aquoso e vítreo foi de 1526 m/s e, na lente, de 1720 m/s. HAMIDZADA e OSUOBENI (1998) verificaram, em olhos de camelos, que a velocidade de transmissão nos humores aquoso e vítreo foram de 1499 m/s e de 1497 m/s, respectivamente. GÖRIG et al. (2006) encontraram que a velocidade de propagação das ondas, na lente, varia entre as espécies canina, porcina e leporina, a despeito de, nos humores aquoso e vítreo, as ondas propagam-se em velocidade similar entre estas espécies.

O aparelho de ultrassom utilizado na presente pesquisa foi calibrado para que as velocidades de transmissão fossem de 1532 m/s, nos humores aquoso e vítreo, e de 1641 m/s na lente. Salienta-se a importância de se conhecerem tais parâmetros, notadamente quanto ao comprimento da lente, para uma melhor

acurácia e para que o paciente portador de catarata permaneça emétrepe após facectomias. Obtenção de dados fidedignos na mensuração de dita estrutura ocular, são necessários para a aplicação de formulas e softwares designados para o calculo do poder refrativo das lentes intraoculares (LEE et al., 2008).

WILLIAMS (2004) realizou ultrasonografia em modo B em cães de diferentes raças e observou não haver diferenças significativas, relativamente ao comprimento axial da lente entre olhos normais ou acometidos por catarata imatura ou madura. Por outro lado, houve diferença significativa quanto ao comprimento axial da lente, em cães com catarata diabética.

Cataratas diabéticas caracterizam-se por tumefação lenticular, que decorre de altas concentrações de sorbitol intralenticular, ensejando a quebra do gradiente osmótico entre o humor aquoso e a lente (SLATTER, 2001). Lentes acometidas por cataratas hiperaturas, por sua vez, podem apresentar diminuição em seu comprimento axial, pela perda de conteúdo protéico decorrente da liquefação do córtex (SLATTER, 2001). Não se encontraram tais intercorrências na presente consoante com o que fora anteriormente observado por WILLIAMS (2004).

FERNANDES (2008) avaliou ultrasonograficamente, olhos de cães acometidos por catarata em diferentes estágios de desenvolvimento e não constatou diferenças entre o comprimento da câmara anterior e da lente, relativamente as cataratas imaturas, maduras e hiperaturas. Cataratas de origem diabéticas, por sua vez, induziram ao aumento do comprimento lenticular e à diminuição da câmara anterior (FERNANDES, 2008). Tais achados coadunam-se com os obtidos por WILLIAMS (2004).

BOROFFKA et al. (2006) informaram que a consecução de exames por diferentes profissionais não aumenta a probabilidade de erros, relativamente à ecobiometria, razão pela qual admitiu-se, na presente pesquisa, que diferentes observadores realizassem os exames ultrasonográficos que comporiam a investigação.

SHUM et al. (1993) e OSTRIN et al. (2006) encontraram alterações decorrentes da acomodação visual em exames ultrasonográficos realizados em

seres humanos. Em cães, entretanto, a acomodação visual é evento pouco considerado, comparativamente ao homem (SLATTER, 2001) Seres humanos exibem 10 dioptrias, enquanto o cão o faz a razão de 1 a 2, o que possivelmente, pensa-se, não poderia induzir à diferenças quanto as mensurações. Outrossim, por não ser possível fazer com que o paciente permaneça numa mesma posição, fixando-se a visão sobre um ponto fixo, tais variáveis do exame não foram consideradas.

## **6. CONCLUSÃO**

Os resultados da pesquisa, na forma como fora ela conduzida, permitem admitir que, relativamente à ecobiometria, não decorreram diferenças significativas quanto às variáveis comprimento axial, câmara anterior, diâmetro lenticular e segmento posterior, entre olhos direito e esquerdo de cães da raça cocker spaniel machos ou fêmeas, com e sem catarata.

## 7.REFERÊNCIAS

BARROS, P.S.; ANGELOTTI, A.C.; NOBRE, F.; MORALES, A.; FANTONI, D.T.; BARROS, S.B. Antioxidant profile of cataractous English Cocker Spaniels. *Veterinary Ophthalmology*, v. 2, n. 2, p.83-86, 1999.

BERNAYS, M.E.; PEIFFER, R. Morphologic alterations in the anterior lens capsule of canine eyes with cataracts. *American Journal Veterinary Research*, v. 61, n. 12, p.1517-1519, 2000.

BLUMBERG, D.; CONGDON, N.; JAMPPEL, H.; GILBERT, D.; ELLIOTT, R.; RIVERS, R.; MUNOZ, B.; QUIGLEY, H. The effects of sevoflurane and ketamine on intraocular pressure in children during examination under anesthesia. *American Journal of Ophthalmology*, v. 143, n. 3, p.494-499, 2007.

BOLZAN, A.A.; LAUS, J.L.; NUNES, N.; ANDRADE, C.P. Effects of metamamol bitartrate on intraocular pressure in dogs under halothane anesthesia. *Veterinary Ophthalmology*, v. 1, n. 2-3, p.115–118, 2002.

BOROFFKA, S.A. Ultrasonographic evaluation of pre- and postnatal development of the eyes in beagles. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, v. 46, n. 1, p.72-79, 2005.

BOROFFKA, S.A.; 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 Veterinary Research*, v. 67, n. 10, p.1743-1749, 2006.

BRANDÃO, C.V.S.; CHIURCIU, J.L.V.; RANZANI, J.J.T.; MAMPRIM, M.J.; ZANINI, M.; CROCCI, J.A. Tonometria, paquimetria e comprimento axial ocular em cães glaucomatosos submetidos à ablação uveal intravítrea. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 59, n. 4, p.914-919, 2007.

BUSSAR, W.O.; MORETTIN, P.A. Inferência para duas populações. In:\_\_\_\_\_ *Estatística Básica*, 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

CARTER, R.T.; MURPHY, C.J.; STUHR, C.M.; DIEHL, K.A. Bilateral phacoemulsification and intraocular lens implantation in a great horned owl. *Journal of American Veterinary Medicine Association*, v. 230, n. 4, p.559-561, 2007.

COTTRILL, N.B.; BANKS, W.J.; PECHMAN, R.D. Ultrasonic and biometric evaluation of the eye and the orbit of dogs. *American Journal Veterinary Research*, v. 50, n. 6, p.898-903, 1989.

DAVIDSON, M.G.; NELMS, S.R. Disease of the canine lens and cataract formation. In: GELATT, K. N. *Veterinary ophthalmology*. 4. ed. Iowa: Blackwell Publishing, 2007.

DZIEZYC, J.; HAGER, D.A.; MILLCAAMP, 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, n. 5, p.501-508, 1987.

EKESTEN, B. Biological variability and measurement error variability in ocular biometry in Samoyed dogs. *Acta Veterinaria Scandinavica*, v. 35, n. 4, p.427-433, 1994.

EKESTEN, B.; TORRÅNG, I. Age-related changes in ocular distances in normal eyes of Samoyeds. *American Journal Veterinary Research*, v. 56, n. 1, p.127-33, 1995.

ENGELHARDT, A.; STOCK, K.F.; HAMANN, H.; BRAHM, R.; GRUßENDORF, H.; ROSENHAGEN, C.U.; DISTL, O. A retrospective study on the prevalence of primary cataracts in two pedigrees from the German population of English Cocker Spaniels. *Veterinary Ophthalmology*, v. 11, n. 4, p.215-221, 2008.

FERNANDES, E. 2008, Ultra-sonografia na avaliação pré-cirúrgica da lente e do segmento posterior do bulbo de olho de cães com catarata. Correlação entre estágio evolutivo da enfermidade de eventos visibilizáveis em fundo de olho, Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária), 61 pag., – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.

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

GELATT, K.N.; MACKAY, E.O. Prevalence of primary breed-related cataracts in the dog in North America. *Veterinary Ophthalmology*, v. 8, n. 2, p.101-111, 2005.

GIGER, B.C. Phacoemulsification, Technology and Fundamentals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v. 27, n. 5, p.1131-1141, 1997.

GILGER, B.C.; DAVIDSON, M.G.; HOWARD, P.B. Keratometry, ultrasonic biometry, and prediction of intraocular lens power in the feline eye. *American Journal Veterinary Research*, v. 59, n. 2, p.131-134, 1998.

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

GÖRIG, C.; VARGHESE, T.; STILES, T.; van den BROEK, J.; ZAGZEBSKI, J.A.; MURPHY, C.J. Evaluation of acoustic wave propagation velocities in the ocular lens and vitreous tissues of pigs, dogs, and rabbits. *American Journal Veterinary Research*, v. 67, n. 2, p.288-295, 2006.

HAGER, D.A.; DZIEZYC, J.; MILLCHAMP, N.J. Two dimensional real-time ocular ultrasonography in the dog: technique and normal anatomy. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, v. 28, n. 2, p.60-65, 1987.

HAMIDZADA, W.A.; OSUOBENI, E.P. Ultrasound velocity in the aqueous and vitreous humours of the one-humped camel (*Camelus Dromedarius*). *Clinical and Experimental Optometry*, v. 81, n. 5. p.222-227, 1998.

HAMIDZADA, W.A.; OSUOBENI, E.P. Agreement between A-mode and B-mode ultrasonography in the measurement of ocular distances. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, v. 40 n. 5, p.502-507, 1999.

HARRIS, M.C.; SCHORLING, J.J.; HERRING, I.P.; ELVINGER, F.; BRIGHT, P.R.; PICKETT, J.P. Ophthalmic examination findings in a colony of Screech owls (*Megascops asio*). *Veterinary Ophthalmology*, v. 11, n. 3, p.186-192, 2008.

HERRING, I.P.; BOBOFCHAK, M.A.; LANDRY, M.P.; WARD, D.L. Duration of effect and effect of multiple doses of topical ophthalmic 0.5% proparacaine hydrochloride in clinically normal dogs. *American Journal Veterinary Research*, v. 66, n. 1, p. 77-80, 2005

LEE, A.C.; QAZI, M.A.; PEPOSE, J.S. Biometry and intraocular lens power calculation.

*Current Opinion of Ophthalmology*, v. 19, n. 1, p.13-17, 2008.

LEYDOLT, C.; FINDL, O.; DREXLER, W. Effects of change in intraocular pressure on axial eye length and lens position. *Eye*, v. 22, n. 5, p. 657-661, 2008

MATTOON, J. S.; NYLAND, T. G. Ocular ultrasonography. In: NYLAND, T. G.; MATTOON, J. S. *Veterinary diagnostic ultrasound*. 1. ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company. 1995.

McMULLEN, R.J.; GILGER, B.C. Keratometry, biometry and prediction of intraocular lens power in the equine eye. *Veterinary Ophthalmology*, v. 9, n. 5, p.357-360, 2006.



NAGDEVE, N.G.; YADDANAPUDI, S.; PANDAV, S.S. The effect of different doses of ketamine on intraocular pressure in anesthetized children. *Journal of Pediatric Ophthalmology & Strabismus*, v. 43, n. 4, p.219-223, 2006.

NUNNERY, C.M.; BARRIE, K.P.; WIEDNER, E.B.; GELATT-NICHOLSON, K.J.; PLUMMER, C.E.; BROOKS, D.E. Ocular ultrasound findings in the Asian elephant, *Elephas maximus*. *Veterinary Ophthalmology*, v. 11, n. 6, p.413-429, 2008.

OSTRIN, L.; KASTHURIRANGAN, S.; WIN-HALL, D.; GLASSER, A. Simultaneous measurements of refraction and A-scan biometry during accommodation in humans. *Optometry and Vision Science*, v. 83, n. 9, p.657-665, 2006.

POTTER, T.J.; HALLOWELL, G.D.; BOWEN, I.M. Ultrasonographic anatomy of the bovine eye. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, v. 49, n. 2, p.172-175, 2008.

RIBEIRO, A.P.; LADINO, M.; PIRES, J.; TEIXEIRA, I.A.M.A.; SOUZA, A.L.G.; LAUS, J.L. Ocular biometry in a colony of Saanen goats with different ages. *Veterinary Ophthalmology*, v. 11, n. 6, p.413-429, 2008.

READ, S.A.; COLLINS, M.J.; ISKANDER, D.R. Diurnal variation of axial length, intraocular pressure, and anterior eye biometrics. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, v. 49, n. 7, p. 2911-2918.

SAMUELSON, D.A. Ophthalmic Anatomy. In: GELATT, K. N. *Veterinary ophthalmology*. 4. ed. Iowa: Blackwell Publishing, 2007.

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

SCOTTY, N.C.; CUTLER, T.J.; BROOKS, D.E.; FERRELL, E. Diagnostic ultrasonography of equine lens and posterior segment abnormalities. *Veterinary Ophthalmology*, v. 7, n. 2, p.127 - 139, 2004.

SHUM, P.J.; KO, L.S.; NG, C.L.; LIN, S.L. A biometric study of ocular changes during accommodation. *American Journal of Ophthalmology*, v. 115, n. 1, p.76-81, 1993.

SLATTER, D. Lens. In: \_\_\_\_\_, *Fundamentals of Veterinary Ophthalmology*. 3. ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company. 2001.

SOARES, A.M.; LAUS, J.L.; SIQUEIRA, Y.H.; MARSILLAC, P. Ultra-sonografia 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. *Ciencia Rural*, v. 28, n. 4, p.591-599, 1998.

TUNTIVANICH, N.; PETERSEN-JONES, S.M.; STEIBEL, J.P.; JOHNSON, C.; FORCIER, J.Q. Postnatal development of canine axial globe length measured by B-scan ultrasonography. *Veterinary Ophthalmology*, v. 10, n. 1, p.2-5, 2007.

TWELKER, J.D.; KIRSCHBAUM, S.; ZADNIK, K.; MUTTI, D.O. Comparison of corneal versus through-the-lid A-scan ultrasound biometry. *Optometry and Vision Science*, v. 74, n. 10, p.852-858, 1997.

van der WOERDT, A. Lens-induced uveitis. *Veterinary Ophthalmology*, v. 3, n. 4, p.227-234, 2000.

WILLIAMS, D. L. Lens morphometry determined by B-mode ultrasonography of the normal and cataractous canine lens. *Veterinary Ophthalmology*, v. 7, n. 2, p.91-95, 2004.

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

WOOD, J.L.; LAKHANI, K.H.; MASON, I.K.; BARNETT, K.C. Relationship of the degree of goniodysgenesis and other ocular measurements to glaucoma in Great Danes. *American Journal Veterinary Research*, v. 62, n. 9, p.1493-1499, 2001.