DANIELLE GRAZIANI PRADA

**Avaliação ecocardiográfica do átrio esquerdo de cães sadios
utilizando-se do modo-M convencional e do modo bidimensional**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós -
graduação em Clínica Veterinária da Faculdade de
Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo para obtenção do título de Mestre
em Medicina Veterinária

Departamento:

Clínica Médica

Área de Concentração:

Clínica Veterinária

Orientador:

Profa. Dra. Maria Helena Matiko Akao Larsson

São Paulo

2008

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virgínie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T.1940
FMVZ

Prada, Danielle Graziani
Avaliação ecocardiográfica do átrio esquerdo de cães saudáveis utilizando-se do Modo-M convencional e do modo bidimensional / Danielle Graziani Prada. – São Paulo: D. G. Prada, 2008.
78 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Clínica Médica, 2008.

Programa de Pós-Graduação: Clínica Veterinária.
Área de concentração: Clínica Veterinária.

Orientador: Profa. Dra. Maria Helena Matiko Akao Larsson.

1. Átrio esquerdo. 2. Cães. 3. Ecocardiograma. 4. Modo-M. 5. Modo bidimensional. I. Título.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Assistência Acadêmica

Comissão Bioética

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Avaliação ecocardiográfica do átrio esquerdo de cães saudáveis utilizando-se do modo-M convencional e do modo bidimensional", protocolo nº767/2005, utilizando 40 cães, sob a responsabilidade da Profa. Dra. Maria Helena Matiko Akao Larsson, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Bioética da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e foi aprovado "ad referendum".

(We certify that the Research "Echocardiographic evaluation of the left atrium of healthy dogs by the M-mode and bidimensional mode", protocol number 767/2005, utilizing 40 dogs, under the responsibility of Profa. Dra. Maria Helena Matiko Akao Larsson, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Bioethic Commission of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechny of University of São Paulo and was approved "ad referendum", meeting).

São Paulo, 18 de outubro de 2005.

Profª Drª Júlia Maria Matéria
Presidente da Comissão de Bioética
FMVZ/USP

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome: PRADA, Danielle Graziani

Título: Avaliação ecocardiográfica do átrio esquerdo de cães sadios utilizando-se do
Modo-M convencional e do modo bidimensional

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós - graduação em Clínica Veterinária da
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Mestre em
Medicina Veterinária

Data: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

“Só existem dois dias no ano em que nada pode ser feito. Um se chama ontem e o outro se chama amanhã, portanto, hoje é o dia certo para amar, acreditar, fazer e, principalmente, viver.”

Dalai Lama

Aos meus pais, Maria Stela e Clóvis, por todo apoio e incentivo a mim dedicados e por serem exemplos a serem seguidos.

À Nenê, por toda a dedicação a mim dispensada durante todos esses anos.

Aos meus irmãos Simone, Cristiane, Tarcísio e Mário pelo incentivo, amizade e apoio em todos os momentos de minha vida.

À professora Maria Helena Matiko Akao Larsson, por ter me dado esta oportunidade, aliás, por duas vezes, mantendo sempre as portas do Serviço de Cardiologia abertas e pela confiança e compreensão durante todos os momentos de decisão profissional e no desenvolvimento deste trabalho.

Às minhas eternas companheiras, Magnólia, Amapola e Esmeralda, que com seu amor incondicional, me acompanharam nos momentos mais difíceis da minha vida.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e a todos os seus professores por todos esses anos de estudo.

Um agradecimento especial à minha irmã Simone, que com carinho e dedicação, me ajudou na elaboração desta dissertação.

À todos os proprietários e, em especial, seus cães que, com muita boa vontade e paciência, participaram deste projeto.

À Marina, do Departamento de Anatomia e Cirurgia, que não mediu esforços para conseguir cães para participarem deste estudo.

Aos meus amigos “cardiológicos” Valéria, Fernanda, Jun, Lílian, Guilherme, Guiga, Paulinha e Patrícia que me acompanharam e me deram força durante todo o desenvolvimento da dissertação.

Um agradecimento, em especial, à minha grande amiga “cardiológica” e de todas as horas, Valéria, que compartilhou comigo todas as dificuldades inerentes ao projeto e à vida pessoal e me ajudou com suas palavras de consolo e amizade nos momentos mais difíceis desta trajetória.

À todos os funcionários do HOVET-USP, em especial ao Toninho, Geraldo e Carlito pelo auxílio nas colheitas de material.

À todos os alunos e residentes, que direta ou indiretamente, ajudaram neste trabalho.

À professora Ana Carolina, por suas sugestões e ensinamentos que permitiram a avaliação radiográfica dos animais e à Silvana, por sua paciência na execução dos exames radiográficos.

À bibliotecária Elza, pela revisão da presente dissertação.

À Marly, Creide, Maú e Maria Helena, pelo auxílio com os exames laboratoriais.

À Daniela Ribeiro M. Parreira do Laboratório de Epidemiologia e Estatística do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia pela realização da análise estatística.

À Márcia Bittar Nehemy e à Rita Batistella que me ajudaram à “saltar” os obstáculos que apareceram durante esta trajetória.

À toda a minha família de uma maneira geral e à todos aqueles que, embora não tenham seus nomes citados, acreditaram em mim e me apoiaram.

À Deus, por iluminar e mostrar o meu caminho.

RESUMO

PRADA, D. G. **Avaliação ecocardiográfica do átrio esquerdo de cães sadios utilizando-se do modo-M convencional e do modo bidimensional.**

[Echocardiographic evaluation of the left atrium of healthy dogs by the m-mode and bidimensional mode]. 2008. 78 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

O átrio esquerdo (AE) pode aumentar de tamanho e massa por sobrecarga de pressão e volume em várias doenças cardíacas, a exemplo da degeneração da valva mitral. O tamanho do AE é de especial interesse na avaliação da gravidade da doença, uma vez que o grau de aumento será um dos parâmetros para a instituição da terapia. A ecocardiografia é o método padrão para a avaliação não invasiva do paciente cardiopata e sempre inclui a mensuração do tamanho do AE. O modo-M convencional tem sido usado para tal avaliação, contudo, o mesmo tem suas limitações, devido à dificuldade em incluir a porção mais ampla do AE, resultando em um diâmetro e índice AE:AO subestimados. No modo bidimensional o AE pode ser mensurado em sua maior amplitude, resultando em uma medida mais acurada. Assim sendo, o objetivo deste estudo foi comparar os dois métodos, utilizando-se de 40 cães adultos sadios, com idade variando de 1,5 a 7 anos. No modo-M, o AE e a aorta (AO) foram medidos conforme normas da *American Society of Echocardiography*, no corte longitudinal para-esternal direito, e no modo bidimensional realizaram-se medidas lineares em pontos específicos e em momentos estabelecidos do ciclo cardíaco, no corte transversal para-esternal direito. Estabeleceu-se um índice para cada método, dividindo-se o diâmetro do AE com a AO. Observou-se que a diferença de diâmetro do AE no modo bidimensional (AEB) e do AE no modo-M foi estatisticamente significativa ($p < 0,001$). O mesmo ocorreu com o índice AEB:AOB quando comparado ao índice AEM:AOM, sendo que a média do AEB:AOB = $1,379 \pm 0,130$; I.C. 95% = 1,337-1,422 e a média do AEM:AOM = $1,067 \pm 0,064$, I.C. 95% = 1,046-1,088. Observou-se correlação alta entre as medidas do AE, nos dois modos, com superfície de área corpórea e peso (coeficiente de correlação = 0,882-0,896). Ocorreu correlação alta também entre as medidas de AE dos sexos masculino e feminino, pelos dois métodos ($p=0,003$ e coeficiente de correlação = 0,725-0,732). Com relação aos índices, não houve correlação entre os

mesmos e a superfície de área e o peso, podendo-se dizer que são, portanto, índices independentes de peso. O modo bidimensional oferece a possibilidade de aferição do AE em sua maior amplitude, superando assim o modo-M convencional.

Palavras-chave: Átrio esquerdo. Cães. Ecocardiograma. Modo-M. Modo bidimensional.

ABSTRACT

PRADA, D. G. **Echocardiographic evaluation of the left atrium of healthy dogs by the M-mode and bidimensional mode.** [Avaliação ecocardiográfica do átrio esquerdo de cães saudáveis utilizando-se do modo-M convencional e do modo bidimensional]. 2008. 78 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

The left atrium (LA) can become enlarged in size and mass attributable to both pressure and volume overload in various cardiac diseases, an example is the mitral valve degeneration. The size of LA is of special interest for clinical assessment of severity of the disease, once the degree of enlargement will be one of the parameters for therapy institution. The echocardiography is the standard method of noninvasive evaluation of the cardiac patient and often involves the LA size. The M-mode has been used to this evaluation, however it has inherent limitations, due to the difficulty in including the largest portion of the LA, underestimating the LA diameter and LA:AO index. In the two-dimensional (2D) mode, the LA can be measured at its largest portion and it is likely to be more accurate. The purpose of this study was to compare both methods, using 40 healthy adult dogs, and ages between 1,5 and 7 years old. In the M-mode, the LA and the aorta (AO) was measured according to the guidelines from the *American Society of Echocardiography*, using a right long-axis view and in the 2D-mode, linear measurements were made at specific time and points of the cardiac cycle, using a right short-axis view. LA:AO ratios were established for each method. The difference between the LA diameter in the 2D-mode (LAB) and in the M-mode (LAM) was significant ($p < 0,001$). The same has occurred with the LAB:AOB index when it was compared with the LAM:AOM ratio. The LAB:AOB index was $1,379 \pm 0,130$; C.I. 95% = 1,337-1,422 and the LAM:AOM index was $1,067 \pm 0,064$, C.I. 95% = 1,046-1,088. It was observed high association between LA measurements, in both methods, with body weight and body surface area (correlation coefficient = 0,882-0,896) and also a high correlation between the LA in female and male, in both methods ($p=0,003$ e correlation coefficient = 0,725-0,732). There was no association between both indices with body weight and body surface area, which provides a body weight – independent measurement of LA size.

The 2D - mode offers more accurate LA measurement , so it overcomes the M-mode.

Keywords: Left Atrium. Dogs. Echocardiogram. M-mode. Bidimensional Mode.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Representação esquemática dos pontos de referência utilizados no Modo-M.....	38
Figura 2-	Representação esquemática dos pontos de referência utilizados no modo bidimensional.....	39
Figura A.1-	Representação esquemática do modo-M convencional em corte transversal, base do coração, em cão.....	77
Figura A.2-	Demonstração da utilização do modo-M anatômico na mensuração do ventrículo esquerdo em cão.....	78

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Box-plot das variáveis átrio esquerdo no modo-M (AEM) e átrio esquerdo no modo bidimensional (AEB)- São Paulo, 2007.....	49
Gráfico 2	Box-plot das variáveis aorta no modo-M (AOM) e aorta no modo bidimensional (AOB)- São Paulo, 2007.....	49
Gráfico 3	Box-plot das variáveis átrio esquerdo: aorta no modo-M (AEM/AOM) e átrio esquerdo:aorta no modo bidimensional (AEB/AOB)- SãoPaulo,,2007.....	49
Gráfico 4	Box-plot da variável superfície de área corpórea dos 40 animais estudados-SãoPaulo,2007.....	50
Gráfico 5	Box-plot da variável peso dos 40 animais estudados- São Paulo, 2007	50
Gráfico 6	Relação da variável peso e átrio esquerdo (AEB) no modo bidimensional-São Paulo, 2007.....	53
Gráfico 7	Relação da variável peso e átrio esquerdo (AEM) no modo-M- SãoPaulo,, 2007.....	53
Gráfico 8	Relação da variável superfície corpórea e átrio esquerdo (AEB) no modo bidimensional- São Paulo, 2007.....	54
Gráfico 9	Relação da variável superfície corpórea e átrio esquerdo (AEM) no modo-M-SãoPaulo,2007.....	54
Gráfico 10	Relação do átrio esquerdo no modo bidimensional entre os sexos macho.efêmea-SãoPaulo, 2007.....	56
Gráfico 11	Relação do átrio esquerdo no modo-M entre os sexos macho e fêmea,SãoPaulo,2007.....	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Descrição dos 40 animais segundo raça, idade, sexo, peso e superfície corpórea, incluídos no estudo- São Paulo, 2007.....	43
Quadro 2	Descrição dos parâmetros ecocardiográficos em modo-M do ventrículo esquerdo dos animais 1 a 20, incluídos no estudo- São Paulo, 2007.....	44
Quadro 3	Descrição dos parâmetros ecocardiográficos em modo-M do ventrículo esquerdo dos animais 21 a 40, incluídos no estudo- São Paulo, 2007.....	45
Quadro 4	Descrição dos parâmetros ecocardiográficos em modo-M e bidimensional da aorta e átrio esquerdo dos animais 1 a 20, incluídos no estudo- São Paulo, 2007.....	46
Quadro 5	Descrição dos parâmetros ecocardiográficos em modo-M e bidimensional da aorta e átrio esquerdo dos animais 21 a 40, incluídos no estudo- São Paulo, 2007.....	47
Quadro 6	Descrição da avaliação radiográfica dos 40 animais incluídos no estudo, segundo VHS, avaliação subjetiva, profundidade/largura e tipo de tórax- São Paulo, 2007.....	73
Quadro 7	Descrição dos animais 1 a 20 incluídos no estudo, segundo alguns parâmetros eletrocardiográficos (ritmo de base, FC, eixo cardíaco, onda P, intervalos PR e QT, complexo QRS, onda T e segmento ST)- São Paulo, 2007.....	74
Quadro 8	Descrição dos animais 21 a 40 incluídos no estudo, segundo alguns parâmetros eletrocardiográficos (ritmo de base, FC, eixo cardíaco, onda P, intervalos PR e QT, complexo QRS, onda T e segmento ST)- São Paulo, 2007.....	75
Quadro 9	Descrição da média das três aferições da pressão arterial sistólica dos 40 animais incluídos no estudo- São Paulo, 2007.....	76

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Estatísticas descritivas das variáveis quantitativas AOM, AOB, AEM, AEB, AEM/AOM e AEB/AOB dos 40 animais estudados- São Paulo, 2007.....	48
Tabela 2	Estatísticas descritivas das variáveis quantitativas peso e superfície corpórea dos 40 animais incluídos no estudo – São Paulo, 2007.....	50
Tabela 3	Estatística descritiva da variável sexo dos 40 animais incluídos no estudo- São Paulo, 2007.....	51
Tabela 4	Comparação entre aorta no modo M (AOM) e aorta no modo bidimensional (AOB), átrio esquerdo no modo-M (AEM) e átrio esquerdo no modo bidimensional (AEB), índices do átrio esquerdo e aorta nos modos-M e bidimensional (AEM:AOM e AEB:AOB, respectivamente) dos 40 cães estudados- São Paulo, 2007.....	52
Tabela 5	Comparação do átrio esquerdo no modo bidimensional (AEB) e no modo-M (AEM) com o peso- São Paulo, 2007.....	53
Tabela 6	Comparação do átrio esquerdo no modo bidimensional (AEB) e no modo-M (AEM) com superfície corpórea- São Paulo, 2007.....	54
Tabela 7	Comparação do átrio esquerdo no modo bidimensional (AEB) e no modo-M (AEM) entre os sexos- São Paulo, 2007.....	55
Tabela 8	Comparação do índice átrio esquerdo:aorta no modo M (AEM:AOM) e átrio esquerdo: aorta no modo bidimensional (AEB: AOB) com peso e superfície corpórea- São Paulo, 2007.....	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

:	dividido
%	porcentagem
®	marca registrada
↓	depressão
↑	elevação
>	maior
<	menor
=	igual
AE	átrio esquerdo
AE:AO	índice átrio esquerdo aorta
AEB	átrio esquerdo no modo B
AEM	átrio esquerdo no modo-M
ALT	alanina aminotransferase
AS	arritmia sinusal
ASMM	arritmia sinusal com marcapasso migratório
ASMMPS	arritmia sinusal com marcapasso migratório e parada sinusal
AST	aspartato aminotransferase
AO	aorta
Au	aurícula
bif	bifásico
bpm	batimentos por minuto
cm/s	centímetros por segundo
D II	derivação II
DdVE	diâmetro diastólico do ventrículo esquerdo
DPC	derivações pré-cordiais
DsVE	diâmetro sistólico do ventrículo esquerdo
FA	fosfatase alcalina
FC	fêmea castrada
FC	frequência cardíaca
FI	fêmea inteira
FEj	fração de ejeção
FEnc	fração de encurtamento
HOVET	hospital veterinário
I.C.	intervalo de confiança
ICCE	insuficiência cardíaca esquerda
Kg	quilogramas
m	meses
mA	miliampere
MHz	megahertz
MC	macho castrado
MI	macho inteiro
m ²	metro quadrado
mmHg	milímetros de mercúrio
m/s	metros por segundo
ms	milissegundos
mV	milivolt
NDN	nada digno de nota

N	normal
N	número de animais
neg	negativo
P	onda p
p	nível de significância estatística
PAS	pressão arterial sistólica
pos	positivo
PPVEd	parede posterior do ventrículo esquerdo em diástole
PPVEs	parede posterior do ventrículo esquerdo em sístole
PR	intervalo PR
QRS	complexo QRS
RC	ritmo cardíaco
RSN	ritmo sinusal normal
s	segundos
SRD	sem raça definida
SIVd	septo interventricular em diástole
SIVs	septo interventricular em sístole
ST	segmento ST
T	onda T
USP	universidade de são paulo
VHS	<i>vertebral heart size</i>
vs	versus

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	20
2	OBJETIVOS	23
3	REVISÃO DE LITERATURA	24
3.1	Degeneração da valva mitral em cães	24
3.2	Avaliação ecocardiográfica do átrio esquerdo	25
3.3	Índices Cardíacos	29
3.4	Outras técnicas de avaliação ecocardiográfica	30
4	MATERIAIS E MÉTODOS	32
4.1	Exame físico	32
4.2	Exames laboratoriais	33
4.3	Exame radiográfico	34
4.4	Exame eletrocardiográfico	34
4.5	Avaliação da pressão arterial sistólica	35
4.6	Avaliação ecocardiográfica	36
4.7	Análise estatística	40
5	RESULTADOS	42
5.1	Análise descritiva	42
5.2	Análise estatística	51
5.2.1	Comparação entre as variáveis átrio esquerdo e aorta e os índices átrio esquerdo:aorta nos dois métodos	51
5.2.2	Comparação da variável átrio esquerdo, nos dois métodos, com o peso e superfície corpórea	52
5.2.3	Comparação da variável átrio esquerdo (AE), nos dois métodos, entre os sexos	55
5.2.4	Comparação dos índices átrio esquerdo e aorta (AE:AO), nos dois métodos, com peso e superfície corpórea	56
6	DISCUSSÃO	58
7	CONCLUSÕES	63
	REFERÊNCIAS	64
	ANEXOS	72

1 INTRODUÇÃO

O átrio esquerdo (AE) tem três funções principais; uma delas é servir de reservatório para coleta e estoque do sangue proveniente das veias pulmonares durante a sístole ventricular, ou seja, enquanto a valva mitral está fechada. Durante o início da diástole ventricular, enquanto a valva mitral está aberta, ocorre o esvaziamento atrial passivo e o AE funciona como condutor do sangue proveniente dos pulmões para o coração. Já na fase final da diástole ventricular, ocorre a contração do AE que funciona como uma câmara de esvaziamento contrátil, contribuindo para aumentar o preenchimento ventricular (GRANT; BUNNELL; GREENE, 1964; MURRAY; KENNEDY; FIGLEY, 1968; NOLAN et al., 1969; HANSSON et al., 2002).

O AE pode aumentar de tamanho e massa por sobrecarga de pressão e volume em várias doenças cardíacas (KIHARA et al., 1988). A causa mais comum para o aumento atrial esquerdo, em raças de cães pequenas, é a degeneração da valva mitral que resulta na regurgitação de sangue do ventrículo esquerdo para o átrio esquerdo, durante a sístole ventricular.

O tamanho do AE é de especial interesse na avaliação da gravidade da doença, uma vez que o grau de aumento do AE está relacionado com o grau de regurgitação (PAPE et al., 1991) e é por meio desta avaliação em associação aos sintomas clínicos que a terapia será ou não instituída (informação verbal)¹.

A ecocardiografia é o método padrão para a avaliação não invasiva da função, anatomia e das doenças cardíacas em animais domésticos e seres humanos. Planos padronizados de imagem foram descritos para a ecocardiografia bidimensional em cães (THOMAS et al., 1993) com base no que já havia sido descrito na medicina humana.

¹ Informação fornecida no ACVIM Fórum: *Consensus Statement - Mitral Valve Disease*. Louisville, Kentucky, 31 de maio-3 junho, 2006.

A avaliação da doença cardíaca esquerda, em geral, inclui a mensuração do tamanho do AE (KIENLE; THOMAS, 2002), que permite identificar a gravidade da doença cardíaca e o risco de desenvolver insuficiência cardíaca congestiva esquerda (ICCE). Em cães, o risco de desenvolver ICCE aumenta com o aumento do átrio esquerdo, uma vez que isso representa um aumento de pressão local (HAENDCHEN et al., 1982; RISHNIW; ERB, 2000).

O modo-M, ou modo unidimensional, tem sido utilizado para estimar o tamanho do átrio esquerdo em animais baseando-se numa metodologia ecocardiográfica preconizada na medicina humana (SAHN et al., 1978).

Bonagura (1983) e Lombard (1984) utilizando-se deste método, correlacionaram o diâmetro do átrio esquerdo ao peso corporal e à superfície de área corporal e derivaram, também, uma medida de átrio esquerdo (AE) independente do peso corporal (AE:AO). A relação AE:AO é um índice independente de peso corporal e o mais importante é que oferece uma forma mais acurada de medida de AE para qualquer indivíduo, pois o diâmetro da aorta no animal adulto tende a mudar menos, com o passar do tempo, do que o peso corporal (BROWN; HARRISON; POPP, 1974; BOON; WINGFIELD; MILLER, 1983; LOMBARD, 1984; BOON, 1998).

Contudo, o modo-M convencional tem suas limitações devido à dificuldade em incluir a porção mais ampla do átrio esquerdo com o cursor do modo-M, resultando em medidas que subestimam o tamanho real da cavidade em questão. Conseqüentemente, muitos cardiologistas e ecocardiografistas têm utilizado o modo bidimensional, uma vez que este permite visibilizar e medir áreas específicas da aorta e átrio esquerdo evitando, assim, as possíveis limitações do método de modo-M convencional. Estudos têm demonstrado que o diâmetro do átrio esquerdo e o resultante índice AE:AO estão subestimados, pelo método do modo-M convencional, se comparado à técnica bidimensional ou mesmo à do modo-M anatômico (RISHNIW; ERB, 2000; OYAMA; SISSON, 2003; OYAMA, 2004; OYAMA; SISSON, 2005). Este índice aumenta consideravelmente à medida que o átrio esquerdo aumenta, sugerindo que as medidas do modo-M anatômico e do modo bidimensional apresentam maior sensibilidade para o aumento atrial esquerdo “versus” as do modo-M convencional (HANSSON et al., 2002).

Em se tratando do modo bidimensional, as medidas podem ser feitas diretamente a partir do modo bidimensional e podem incluir a circunferência, a área

ou o diâmetro do átrio esquerdo (RISHNIW; ERB, 2000; HANSSON et al., 2002). O uso do método bidimensional para mensurar o átrio esquerdo e obter a relação AE:AO está sendo amplamente utilizado, porém apenas recentemente estes valores vêm sendo sistematizados e normatizados.

Ecocardiografistas devem estar atentos às limitações do modo-M convencional e considerar a incorporação de um dos métodos de mensuração pelo modo bidimensional ou pelo modo M-anatômico na rotina de exames ecocardiográficos (OYAMA; SISSON, 2003; OYAMA, 2004).

2 OBJETIVO

Tendo em vista as limitações do modo-M convencional na mensuração do átrio esquerdo (dificuldade em obter a imagem do mesmo em seu diâmetro máximo e, potencialmente, seccionar a aurícula esquerda, ao invés do corpo do átrio esquerdo), este trabalho tem como objetivo a utilização de um dos métodos bidimensionais para a avaliação do diâmetro atrial esquerdo em cães adultos saudáveis.

São, portanto, consideradas as seguintes proposições:

- a) Comparar este método bidimensional ao convencional modo-M, estabelecendo qual método oferecerá a mensuração mais confiável (maior diâmetro) para o diâmetro do átrio esquerdo;
- b) Estabelecer um índice entre os diâmetros do átrio esquerdo e da aorta nos dois métodos, comparando-os entre si e com o peso e superfície corpórea;
- c) Comparar o diâmetro do átrio esquerdo, no modo bidimensional e no modo-M, com o peso, superfície corpórea e entre os sexos.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 DEGENERAÇÃO DA VALVA MITRAL EM CÃES

No Brasil, um estudo retrospectivo sobre os casos atendidos no Hospital Veterinário da Universidade de São Paulo (HOVET-USP), junto ao Serviço de Cardiologia, no período entre 1988 e 1992, revelou que as cardiopatias adquiridas representavam 96,32% do total, enquanto que as cardiopatias congênitas, 3,63% (FANKEN; LARSSON; PEREIRA, 1994). No mesmo hospital, outro estudo revelou que, dentre os exames ecocardiográficos realizados no período entre agosto de 1998 a janeiro de 2000, 76% indicavam alguma cardiopatia adquirida e 2%, cardiopatia congênita, sendo que 22% dos animais examinados não apresentavam cardiopatia (LARSSON et al., 2000).

A prevalência das cardiopatias varia de acordo com a população estudada, mas a degeneração da valva mitral é a doença cardíaca adquirida mais comum no cão adulto, que consiste na degeneração progressiva da valva atrioventricular esquerda e pode representar 75% a 80% das doenças cardíacas em espécimes caninos, na dependência da população avaliada. É mais comum em machos, em raças de pequeno e médio porte e em cães idosos. A ecocardiografia é o método mais indicado para o diagnóstico definitivo da doença e monitorização da mesma. A ecocardiografia bidimensional permite que o ecocardiografista avalie as alterações da valva mitral, observando seu espessamento e protrusão do folheto para dentro do átrio esquerdo. O átrio esquerdo é uma importante estrutura a ser avaliada, quando da insuficiência da valva mitral, pois o seu tamanho reflete a gravidade da doença. Embora o átrio esquerdo possa ser avaliado através do corte longitudinal para-esternal direito e apical quatro câmaras esquerdo, a melhor projeção é o corte transversal para-esternal direito ao nível da base do coração (ETTINGER; FELDMAN, 2005).

Dentre as doenças cardíacas, a degeneração e a estenose da valva mitral são as enfermidades cardíacas em que o átrio esquerdo apresenta alterações de volume mais evidentes durante o ciclo cardíaco (HAWLEY; DODGE; GRAHAM, 1966).

Devido à regurgitação crônica da valva mitral, o átrio esquerdo aumenta em tamanho e massa, tornando-se mais complacente e esse aumento parece exercer

papel importante no mecanismo compensatório, promovendo o adequado enchimento ventricular (HITATA et al., 1988).

3.2 AVALIAÇÃO ECOCARDIOGRÁFICA DO ÁTRIO ESQUERDO

A aplicação do ultra-som e da ecocardiografia datam do século XIX. Contudo o seu uso para o exame do coração começou com o desenvolvimento do modo-M na década de 50 (O'GRADY et al., 1986).

O modo-M (ou modo unidimensional) na ecocardiografia foi primeiramente descrito, na medicina veterinária, por Pipers (1977) em eqüinos.

Boon (1998) e Kittleson (1998) definiram o modo M como um modo de movimento. Este tipo de imagem mostra as estruturas cardíacas num plano unidimensional e as imagens obtidas são em tempo real e a partir da imagem bidimensional. O cursor representa um feixe de ultra-som e apenas as estruturas seccionadas pelo mesmo são visibilizadas.

Brown et al. (1974) estabeleceram um método ecocardiográfico para avaliação do aumento atrial esquerdo comparando o tamanho do átrio (AE) com a aorta (AO), utilizando-se do modo-M em 170 pacientes humanos (50 normais e 80 pacientes com aumento atrial esquerdo). Criaram, assim, um índice (AE:AO) que se mostrou bem específico e mais sensível, quando comparado aos métodos anteriormente propostos para a avaliação do aumento do átrio esquerdo (a exemplo da radiografia e angiografia). Segundo os referidos autores, poucas são as enfermidades que alteram o diâmetro da aorta, embora seja conveniente sempre avaliar o diâmetro da mesma, antes de se determinar o índice (AE:AO).

Shan et al. (1978) descreveram a padronização da mensuração do modo-M, em seres humanos, visando diminuir a variação inter-observador que ocorre entre os ecocardiografistas. Quatrocentos questionários contendo fotocópias de cinco ecocardiogramas foram distribuídos entre eles, para avaliação. Esse estudo recomendava que a aorta fosse medida no final da diástole, tendo como referência o eletrocardiograma (início do complexo QRS) e que o átrio esquerdo fosse mensurado no final da sístole ventricular (após a onda T), utilizando-se da técnica das extremidades.

Bonagura (1983) estabeleceu considerações técnicas a respeito do exame ecocardiográfico no modo-M, em medicina veterinária, com base nas recomendações emanadas do comitê da sociedade americana de ecocardiografia.

Bonagura (1983), Boon (1998) e Kienle e Thomas (2002) relataram que a relação AE:AO difere entre as espécies animais. O índice proposto por cada um dos autores para a espécie canina, utilizando-se do modo-M, se assemelha sendo, respectivamente: 0,8 a 1,2; 0,83 a 1,13; e 1,3 a 1,4 (sendo este último referente a cães e gatos).

Boon et al. (1983) e Boon (1998) estudaram 20 cães jovens e saudáveis, pesando entre 9,8 e 28,6 Kg, pelo modo-M, e por meio do plano longitudinal para-esternal direito. Foi relatada correlação positiva entre as dimensões obtidas do átrio esquerdo e da aorta com o peso e a superfície corpórea em cães. Embora valores específicos tenham sido estabelecidos para AE e AO, a relação AE:AO é mais indicada para detectar o aumento do átrio esquerdo, pois o diâmetro da aorta tende a mudar menos que o peso corporal, com o passar do tempo. A relação AE:Ao ($0,95 \pm 0,16$) foi um índice que não teve relação com a superfície de área corporal, podendo ser utilizado para qualquer tamanho de animal independente de peso.

Assim como Boon (1983), Lombard (1984) também avaliou o tamanho do átrio esquerdo por meio do modo-M, em corte longitudinal, de 40 cães pesando de 5,0 a 44 kg, com idade variada entre 1 a 9 anos, e observou correlação positiva alta entre o tamanho do AE e o peso corporal e que a relação AE:AO ($0,99 \pm 0,10$) não tinha correlação com o peso. Esse autor não encontrou correlação dos parâmetros estudados com sexo ou raça.

O'Grady et al. (1986) avaliaram 18 animais normais entre 4,5 e 30,0 kg com idade entre 8 meses e 5,5 anos, realizando diferentes medidas lineares e das áreas do átrio esquerdo e aorta, dentre outros parâmetros, e observaram a mesma correlação linear positiva destes parâmetros com o peso e que as dimensões obtidas pelo corte para-esternal direito ou esquerdo foram praticamente idênticos, sugerindo que quando o átrio esquerdo aumenta, isso acontece em todas as projeções. Porém, observaram que as imagens obtidas pela janela para-esternal direita eram de melhor qualidade que as obtidas pelo lado esquerdo, provavelmente devido a um espaço existente entre os lobos pulmonares do lado direito, propiciando uma janela acústica maior.

FEIGENBAUM (1986)¹ apud FOX, SISSON, MOÏSE (1999, p. 132); WEYMAN² (1994) apud FOX, SISSON, MOÏSE (1999, p. 132) relataram que a ecocardiografia bidimensional foi desenvolvida para sobrepor-se às limitações associadas ao modo-M.

Alguns autores mostraram haver uma correlação não linear entre as dimensões cardíacas e o peso corporal durante o período de desenvolvimento; porém essa relação não linear foi observada somente em animais muito jovens e com pesos corpóreos menores e as associações, relativamente lineares, foram vistas em cães mais velhos e com pesos maiores (SISSON; SCHAEFFER, 1991; BAYÓN et al., 1994).

Já Morrison et al. (1992) relataram que as medidas ecocardiográficas variam até dentro de uma mesma raça e por isso a grande variabilidade de valores de referência existentes na literatura.

Thomas et al. (1993) padronizaram o exame ecocardiográfico bidimensional, em cães e gatos, baseando-se nas recomendações propostas pelo ASE (*American Society of Echocardiography* -1980). Os autores definiram três localizações ou janelas que propiciam o estudo ecocardiográfico bidimensional (para-esternal direito, para-esternal esquerdo caudal e apical e para-esternal cranial esquerdo), sendo as janelas definidas com base no local em que o transdutor é colocado no tórax. Outros parâmetros que determinam a denominação dos planos são a orientação espacial do plano de imagem e as estruturas visibilizadas. Por exemplo: “eixo longitudinal para-esternal direito” descreve uma janela em que o transdutor é posicionado na localização para-esternal direita e o plano de imagem orientado paralelamente ao eixo longitudinal do ventrículo esquerdo.

Picard³ (1994) apud FOX, SISSON, MOÏSE (1999, p. 132), relatou que embora a ecocardiografia bidimensional esteja substituindo amplamente a ecocardiografia por meio do modo-M, este último ainda tem suas aplicações e valores.

¹ FEIGENBAUM, H. **Echocardiography**. 4ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1986.

² WEYMAN, A. D. **Principles and Practice of Echocardiography**. 2.ed. Philadelphia: Lea & Febiger, pp. 3, 218, 320, 1994.

³ PICARD, M.H. M-mode echocardiography: Principles and examination techniques. In: WEYMAN, A.D. **Principles and Practice of Echocardiography**. Philadelphia, Lea & Febiger, p. 282,584, 1984.

Kienle; Kittleson (1998) e Kienle e Thomas (2002) descreveram o modo-M e o modo bidimensional como sendo técnicas complementares, cada qual com suas vantagens e desvantagens. O modo bidimensional seria superior para a avaliação da anatomia cardíaca, sua localização, seu tamanho e sua movimentação. Contudo este método é limitado pela resolução (especialmente pequenas estruturas) e a baixa velocidade de quadros faz com que a acuidade visual da imagem seja diminuída, dificultando a mensuração e/ou avaliação da mesma, em animais com frequência cardíaca elevada e de estruturas que se movimentem rapidamente.

Já o modo-M utiliza uma velocidade de quadros maior permitindo melhor avaliação de estruturas pequenas e uma melhor resolução das bordas da imagem, propiciando, teoricamente, melhor precisão das medidas. Contudo o modo-M é limitado por não oferecer uma visão global do coração, uma vez que a imagem é limitada à região seccionada pelo cursor, mostrando assim somente uma pequena porção do coração, como se fosse a ponta de um “iceberg”.

Tendo em vista as limitações do modo-M, Häagström et al. (1994, 1995, 1996) empregaram um método bidimensional para a avaliação do átrio esquerdo e obtenção do índice AE:AO em cães da raça Cavalier King Charles Spaniel, com degeneração da valva mitral. Utilizaram corte transverso para-esternal direito, ao nível da base do coração, com visualização das valvas pulmonar e aórtica e realizaram as mensurações, tanto da aorta quanto do átrio esquerdo em diástole com as valvas fechadas, entretanto sem detalhar os pontos de aferição e referiram boa correlação entre o índice deste método e o obtido por meio do modo-M. Os mesmos autores utilizaram corte transverso para aferir o átrio esquerdo, no final de sístole, e a aorta no final de diástole.

Da mesma forma, Hansson et al. (2002) avaliaram cães desta mesma raça, 56 cães normais e 110 cães com degeneração da valva mitral, utilizando-se deste mesmo corte, no modo bidimensional e no modo-M, e observaram que em cães normais a dimensão da aorta e o índice AE:AO no modo bidimensional não tinham correlação com o peso e a superfície de área, porém todos os valores no modo-M e do átrio esquerdo no modo bidimensional tiveram correlação, embora fraca, com peso e superfície corpórea. Nestes mesmos cães normais, não houve diferença significativa entre os índices AE:AO nos modos-M ($1,01 \pm 0,13$) e bidimensional ($1,03 \pm 0,09$). Nos cães com insuficiência mitral, por sua vez, o índice AE:AO no modo bidimensional ($1,61 \pm 0,57$) foi maior do que no modo-M convencional ($1,42 \pm 0,51$),

mostrando que o modo bidimensional é mais sensível para a detecção do aumento atrial esquerdo e é um índice independente de peso e superfície de área corpórea. O diâmetro da aorta no modo bidimensional, neste estudo, foi maior do que o diâmetro da aorta no modo-M.

Diferentes métodos bidimensionais para a avaliação do átrio esquerdo em cães foram propostos, porém Rishniw e Erb (2000) descreveram quatro métodos diferentes e estabeleceram intervalos de referência para os métodos empregados em 36 animais adultos normais, com idade variando entre 8 meses e 16 anos e peso variando entre 4 e 55 Kg, e correlacionaram os valores obtidos com o peso. Todos os animais foram avaliados pelo lado direito e foram realizadas medidas do diâmetro do átrio esquerdo, em cortes transversos e longitudinais, circunferência no corte transversal e área do mesmo em corte transversal. As medidas foram feitas em pontos e momentos específicos do ciclo cardíaco (início da diástole). Comparações destas medidas com o diâmetro da aorta propiciaram um índice de AE:AO independente do peso corpóreo. Os autores relataram forte correlação entre o tamanho do átrio esquerdo e o peso corporal e que o índice AE:AO no modo bidimensional (corte transversal) excedeu os valores de referência indicados pelo modo-M convencional, sendo considerada normal a relação AE:AO compreendida entre 0,86 e 1,59.

3.3 ÍNDICES CARDÍACOS

Outros índices, com base na aorta, foram propostos por diversos autores para diferentes medidas cardíacas por meio do modo-M. Dividindo-se uma medida (por exemplo: diâmetro interno do ventrículo esquerdo) por outra (diâmetro da aorta) obtém-se um índice independente de peso que pode ser utilizado para a avaliação do diâmetro da cavidade. Também foram propostos índices derivados da aorta baseado no peso do animal elevado ao cubo, que resulta numa relação não linear entre as medidas de diâmetro e peso ($\text{diâmetro da aorta} = KW^{1/3}$, onde K= constante espécie-específica e W= peso corpóreo). Comparando a utilidade destes índices em cães e em gatos, observou-se menor vantagem com relação aos valores de

referência convencionais na espécie felina, provavelmente porque os gatos de diferentes raças apresentam um tipo corpóreo semelhante entre si (BROWN et al., 2003). Ainda, com relação à espécie felina, o modo bidimensional não se mostrou superior ao modo-M, no que diz respeito à avaliação do diâmetro atrial esquerdo pelo corte transverso, e que os valores obtidos pelo modo-M e modo bidimensional, nessa espécie, não são intercambiáveis (ABBOTT; MACLEAN, 2006).

Cornell et al. (2004) determinaram que as dimensões cardíacas são geralmente proporcionais ao peso corpóreo elevado a um expoente próximo a um terço e propuseram intervalos de referência, utilizando-se das variáveis do modo-M indexadas ao peso elevado ao seu expoente.

Brown et al. (2005) compararam os índices ecocardiográficos baseados no peso, por meio do modo-M, em cães com insuficiência da valva mitral e avaliaram a capacidade destes índices em discriminar e quantificar alterações ecocardiográficas relacionadas à doença, estabelecendo assim quais índices propostos eram mais sensíveis ou mais específicos para diferenciar animais com insuficiência da valva mitral e animais normais e predizer o desenvolvimento da insuficiência cardíaca esquerda.

3.4 OUTRAS TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO ECOCARDIOGRÁFICA

Mensurações precisas das câmaras cardíacas à partir do modo-M convencional, muitas vezes, é difícil de se obter em alguns pacientes devido ao alinhamento inadequado da linha que acompanha o feixe de ultra-som (Figura A.1). O modo-M anatômico é uma técnica ecocardiográfica capaz de produzir uma avaliação, em modo-M, independente da orientação do feixe de ultra-som, eliminando, portanto, esta limitação (Figura A.2) (CARERJ et al., 2003; OYAMA, 2004). Assim sendo, alguns autores compararam, tanto na medicina veterinária, quanto na medicina humana, este método com o modo-M convencional e o modo bidimensional e observaram que o modo-M anatômico teve boa correlação com o modo bidimensional, sendo que o modo-M convencional subestimou o tamanho atrial esquerdo em um estudo e superestimou a cavidade ventricular esquerda em outro (OYAMA; SISSON, 2003; DONAL et al., 2004; OYAMA; SISSON, 2005).

Outra técnica ecocardiográfica que está ganhando destaque, é a ecocardiografia tridimensional. O exame tridimensional requer aparelhagem especial e treinamento, porém promove informações, que muitas vezes, não são possíveis por meio do modo bidimensional. Em medicina veterinária existem estudos demonstrando a utilidade dessa técnica para o diagnóstico das alterações estruturais e funcionais, avaliação não invasiva de massa e volume cardíacos e também, como um guia durante procedimentos invasivos (COLE; OYAMA; SLEEPER, 2006).

A ecocardiografia transesofágica é outra modalidade, que ao contrário da transtorácica, apresenta muitas limitações em medicina veterinária pois requer que o animal esteja anestesiado e o custo dos transdutores específicos para esse tipo de exame é elevado (FOX; SISSON; MOÏSE, 1999).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 40 cães adultos, não sedados, entre 1,5 e 7 anos de idade, sendo 14 machos e 26 fêmeas (12 machos inteiros, dois machos castrados, 17 fêmeas castradas e nove fêmeas castradas), com diferentes definições raciais e pesos corpóreos (de 3,2 Kg a 38,3 Kg). Os animais foram divididos em quatro grupos, a saber: cães com peso corpóreo até 10 kg, entre 10,1 kg e 20 kg, entre 20,1 e 30 kg, entre 30,1 e 40 kg), todos animais de companhia.

Foram incluídos aqueles considerados hígidos após exames físico, radiográfico, eletrocardiográfico, ecocardiográfico e laboratoriais (dosagens de enzimas hepáticas, proteínas totais, albumina, uréia e creatinina séricas, hemograma, exame de urina tipo I e pesquisa de antígeno de *Dirofilaria immitis*), bem como mensuração da pressão arterial sistólica, obtida por meio de método não invasivo (Doppler ultra-sonográfico).

4.1 EXAME FÍSICO

Consistiu na determinação das frequências cardíaca e respiratória, por meio de inspeção e auscultação indireta, respectivamente, e da temperatura retal, além do exame do tórax por meio da percussão dígito-digital e auscultação indireta, bem como do exame da cavidade abdominal por meio de inspeção, palpação e percussão dígito-digital. Realizou-se também o exame das mucosas oculares, bucal, incluindo avaliação do tempo de preenchimento capilar e genital, assim como a palpação dos linfonodos periféricos e da artéria femoral para a avaliação do pulso arterial.

4.2 EXAMES LABORATORIAIS

Para proceder à execução dos exames laboratoriais, efetuou-se a coleta de sangue por meio da venopunção periférica, sendo as amostras destinadas à realização de hemograma, perfil bioquímico (incluindo proteínas totais, albumina, alanina aminotransferase, aspartato aminotransferase, fosfatase alcalina, uréia e creatinina). A coleta de urina foi feita por cateterização vesical, por cistocentese ou por micção espontânea, para a realização de exame de urina do tipo I.

- Hemograma: efetuado em contador eletrônico, para uso veterinário, da marca ABX[®] modelo ABC vet, sendo a contagem diferencial dos leucócitos realizada por microscopia óptica do esfregaço sangüíneo, corado pelo Rosenfeld.
- Bioquímica sérica (aparelho MAS[®], modelo LIASYS)
 - Proteínas totais: método colorimétrico do Biureto, segundo Gornall; Bardawill; David (1949);
 - Albumina: método colorimétrico do verde de bromocresol, segundo Corcoran e Duran (1977);
 - Alanina aminotransferase (ALT) e aspartato aminotransferase (AST): método cinético em ultravioleta, segundo Schumann et al. (2002) e recomendação da *International Federation of Clinical Chemistry* (I.F.C.C.);
 - Fosfatase alcalina (FA): método colorimétrico, segundo Cerotti et al. (2002) e recomendações do Comitê Escandinavo para Enzimas (S.C.E);
 - Perfil Renal: uréia (pelo método de urease/GDLH, em ultravioleta, segundo Talke (1972) e creatinina séricas pelo método de Jaffee modificado, segundo Lustgarten e Wenk (1972).
- Urina tipo I: amostra processada segundo Larsson (1982).
- Pesquisa de antígenos de *Dirofilaria immitis* por meio de *kit* comercial SNAP[®] 3 DX *canine antigen test*, Idexx[®] (COURTNEY, 2001).

4.3 EXAME RADIOGRÁFICO

Os animais foram submetidos ao exame radiográfico de tórax para avaliação de silhueta cardíaca e dos campos pulmonares. O exame foi realizado em aparelho RAY TEC, de 500 mA e 125 KV, equipado com mesa radiológica com grade e sistema *Potter – Buck* recipromático, tipo *Par Speed*, com quatro retificadores de silicone, e ampolas de raios-X de ânodo giratório. Utilizou-se técnica radiográfica que relaciona miliamperagem/segundo e quilovoltagem à espessura da região torácica (SHELLING, 1995).

Para tanto, os animais foram posicionados em decúbitos lateral direito e lateral esquerdo, para realização das projeções laterais, e decúbito dorsal, para obtenção da projeção ventro-dorsal.

Foram utilizados filmes radiográficos da marca Kodak®, acondicionados em chassi metálico com telas intensificadoras CRONEX HI PLUS®, e de diversos tamanhos, de acordo com o porte do animal. Cada filme recebeu identificação luminosa apropriada e foi revelado em processadora automática RP-OMAT Processor®.

A silhueta cardíaca foi analisada por meio do método *Vertebral Heart Size* (VHS) e o tipo de tórax foi determinado, considerando-se as categorias profundo, intermediário e largo, de acordo com Buchanan (2000).

4.4 EXAME ELETROCARDIOGRÁFICO

O exame eletrocardiográfico foi realizado com os animais em decúbito lateral direito, registrando-se as derivações bipolares I, II e III, as unipolares aumentadas AVR, AVL e AVF, bem como as pré-cordiais CV5RL, CV6LL, CV6LU e V10 (EDWARDS, 1987; TILLEY, 1992). Para tal propósito, foi utilizado o aparelho ECAFIX®, modelo 6.

Foram avaliados os seguintes parâmetros eletrocardiográficos, em conformidade com Edwards (1987) e Tilley (1995), na derivação II, com velocidade

de registro igual a 50 mm/s, com o aparelho calibrado para 1 milivolt (mV) igual a 1 centímetro (cm): frequência e ritmo cardíacos, duração (em segundos) da onda P, do complexo QRS e dos intervalos PR e QT, amplitude (em milivolts) da onda P, complexo QRS, bem como avaliação do segmento ST quanto à morfologia e nivelamento, da onda T, quanto à polaridade e à amplitude, comparada ao complexo QRS, e do eixo elétrico aproximado do complexo QRS, no plano frontal.

Também foram analisadas, em registro obtido na velocidade 50 mm/s, as amplitudes das ondas Q, R e S, nas derivações pré-cordiais CV₅RL, CV₆LL e CV₆LU, bem como a polaridade da onda T nas quatro derivações pré-cordiais, e do complexo QRS, na derivação V₁₀ (TILLEY, 1995).

4.5 AVALIAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL SISTÓLICA

A determinação da pressão arterial sistólica foi realizada pelo método não invasivo Doppler ultra-sonográfico, utilizando-se aparelho da marca Parksmedical[®], modelo 811-B.

Os animais foram colocados em decúbito lateral, os manguitos utilizados foram do tipo neonatal e infantil da marca Dixtal[®], de diversas larguras, escolhidos conforme a circunferência do membro torácico, sendo esta mensurada na região proximal de rádio-ulna. Optou-se pelo manguito cuja largura representasse aproximadamente 40% da circunferência do membro (BROWN; HENIK, 1998). O transdutor foi posicionado entre os coxins do carpo e metacarpo, sobre a artéria palmar, permitindo avaliar o fluxo sanguíneo da artéria periférica, ao mesmo tempo que o manguito fosse inflado.

A determinação da pressão arterial sistólica foi efetuada de acordo com a metodologia já estabelecida (KITTLESON; KIENTLE, 1998; KITTLESON; OLIVER, 1983; LITTMAN; FOX, 1999).

Foram realizadas três mensurações consecutivas, considerando-se a média aritmética dos três valores obtidos.

Considerou-se aceitável, para inclusão no estudo, o valor máximo de 160 mmHg como limite para a pressão arterial sistólica (BROWN; HENIK, 1998; LITTMAN; FOX, 1999).

4.6 EXAME ECOCARDIOGRÁFICO

Foi realizado em aparelho GE ® modelo Vivid 7 com recursos para estudo em modos B, M e Doppler (pulsátil, contínuo, colorido e tecidual).

Para a realização do exame ecocardiográfico, realizou-se a tricotomia da região torácica nos animais de pelame longo, desde o bordo esternal, até a articulação costo-condral, bilateralmente, entre o quarto e sexto espaços intercostais. Os animais de pelame curto não necessitaram tal procedimento. Uma camada de gel foi aplicada entre o transdutor e a parede torácica do animal, no intuito de reduzir a interferência da interposição de ar entre os mesmos. Foram utilizados dois transdutores de alta densidade multi-freqüenciais, na dependência do tamanho do animal (1,8 a 3,4 MHz e 3,7 a 6,3 MHz). O eletrocardiograma do aparelho de ecocardiograma foi conectado ao animal e o traçado eletrocardiográfico foi utilizado para auxílio das medidas dos parâmetros ecocardiográficos. À partir do peso registrado, o próprio software do aparelho calculou a superfície de área corpórea correspondente.

Durante o exame, foram avaliados os diâmetros da raiz da artéria aorta, do átrio esquerdo, do ventrículo esquerdo em diástole, do ventrículo esquerdo em sístole, do ventrículo direito em diástole, bem como as espessuras diastólica e sistólica do septo interventricular e da parede do ventrículo esquerdo. Foram determinadas, ainda, as frações de encurtamento e de ejeção do ventrículo esquerdo. Foram incluídos os animais que apresentaram valores dentro dos limites de referência, de acordo com Cornell¹ (1997 apud KIENLE; KITTLESON 1998, p.101).

A modalidade Doppler foi empregada para a avaliação dos fluxos nas quatro valvas cardíacas (BOON, 1998; BONAGURA; MILLER, 1998; BONAGURA; MILLER; DARKE, 1998). Incluíram-se no estudo apenas aqueles animais que não apresentaram qualquer fluxo anormal (insuficiência ou estenose) nas quatro valvas cardíacas.

¹. Cornell C.: Regression for EDD and ESD vs. body weight in dogs, personal communication 1997.

As imagens ecocardiográficas utilizadas para a análise em modo bidimensional, de qualidade tecnicamente satisfatória, foram armazenadas em modo “cine-loop” e posteriormente analisadas conforme descrição abaixo.

Todas as imagens, após analisadas, foram registradas com o auxílio da impressora colorida HP Officejet Pro K 550, para posterior tabulação dos dados.

Para a mensuração dos diâmetros atrial esquerdo e aórtico, tanto no modo-M como no modo bidimensional, a imagem foi obtida com os animais em decúbito lateral direito, utilizando-se de uma mesa apropriada, com abertura central, sendo que o tórax foi posicionado nesta abertura e o transdutor colocado em contato com o torax, através da mesma.

A imagem obtida para a utilização do modo-M foi através do corte longitudinal para-esternal cranial direito (conforme rotina do Hospital Veterinário da Universidade de São Paulo), ao nível da base do coração. A posição da linha do cursor do modo-M foi guiada pela imagem bidimensional e posicionada ao nível da valva aórtica, seccionando o átrio esquerdo, em sua porção cranial (BOON, 1998). Com a finalidade de minimizar a influência dos movimentos respiratórios e de variações entre cada ciclo cardíaco, três medidas da aorta e do átrio esquerdo, de três batimentos, não necessariamente consecutivos e evitando arritmia sinusal pronunciada, foram obtidas conforme as recomendações da *Echocardiography Committee of the Specialty of Cardiology - American College of Veterinary Internal Medicine* (THOMAS et al., 1993) e *American Society of Echocardiography* (ASE), com as adaptações sugeridas por Boon (1998).

Segundo este último comitê, a aorta foi medida no final da diástole, coincidindo com o início do complexo QRS e o átrio esquerdo, no ponto de maior dimensão do mesmo (no ponto de maior excursão da valva aórtica) ao final da sístole. A aorta foi mensurada do topo da parede anterior (A) até o topo da parede posterior da aorta (B) (linha X- distância entre A-B) e o átrio esquerdo, a partir do topo da parede posterior da aorta (C) até o topo do pericárdio (D) (linha Y- distância entre C- D) (Figura 1) .

A partir da medida do átrio esquerdo e da aorta no modo-M, obteve-se um índice por meio da divisão da dimensão do átrio esquerdo pela aorta (AEM:AOM) .

AOM: aorta no modo-M; AEM: átrio esquerdo no modo-M; linha X: distância entre A-B (AOM); linha Y: distância entre C-D (AEM); pontos de referência: A,B,C,D.

Figura 1- Representação esquemática dos pontos de referência utilizados no Modo-M

No modo bidimensional, a aorta e o átrio esquerdo foram mensurados através do corte transversal para-esternal direito ao nível da base do coração e ao nível da valva aórtica, onde as comissuras das cúspides valvares foram visibilizadas em diástole, respectivamente, da seguinte maneira: o diâmetro interno da aorta, em seu corte transversal, foi mensurado por meio de uma linha que se iniciou entre a comissura da cúspide valvar aórtica não-coronariana e da cúspide valvar aórtica coronariana direita (A) até o limite interno da parede aórtica (B), após o fechamento valvar (início da diástole ventricular). Foi então mensurado o diâmetro interno transversal do átrio esquerdo por meio de uma linha que se estendia da comissura entre as cúspides aórticas valvares não-coronariana e coronariana esquerda (C) (este ponto de aferição é facilmente definido por discreto aumento da ecogenicidade

onde as três estruturas se encontram) até a margem interna da parede do átrio esquerdo, ao nível da veia pulmonar em sua porção dorsal (D). Todas as mensurações foram feitas colocando-se o *caliper* o mais próximo possível da interface sangue-tecido das cavidades e no início da diástole ventricular, guiado pelo eletrocardiograma (Figura 2). Com a finalidade de minimizar a influência dos movimentos respiratórios e de variações entre cada ciclo cardíaco, como já citado para o método do modo-M, três medidas da aorta e do átrio esquerdo provenientes de três batimentos, não necessariamente consecutivos, e evitando arritmia sinusal foram obtidas (FOX; SISSON; MÖISE, 1999; RISHNIW; ERB, 2000; HANSSON et al., 2002; OYAMA, 2004). Assim como realizado para o modo-M, a partir da medida do átrio esquerdo e da aorta no modo bidimensional, obteve-se um índice através da divisão da dimensão do átrio esquerdo pela aorta (AEB:AOB) .

AOB: aorta modo-B; AEB: átrio esquerdo modo-B; Au: aurícula; linha X: distância entre A-B (AOB); linha Y: distância entre C-D (AEB); pontos de referência: A,B,C,D.

Figura 2- Representação esquemática dos pontos de referência utilizados no modo bidimensional.

4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O teste de normalidade de Kolmogorov – Smirnov foi usado para testar a hipótese de normalidade das variáveis quantitativas, auxiliando a escolha entre testes paramétricos e não paramétricos. Em caso de aceitação da hipótese de normalidade, utiliza-se o teste paramétrico.

Como as amostras aqui trabalhadas foram provenientes de uma população cuja distribuição foi normal, utilizou-se o teste t-pareado para a comparação de médias das amostras.

O coeficiente de correlação de Spearman foi usado para medir o grau de associação (ou dependência) entre duas variáveis quantitativas, sendo portanto, uma alternativa não paramétrica para o coeficiente de correlação de Pearson. O coeficiente de correlação é uma medida entre -1 e 1, onde o valor zero indica que as variáveis analisadas não possuem correlação (o comportamento de uma variável independe da outra). Também foi calculado um teste de significância, vale lembrar que os testes feitos para a correlação verificam se o coeficiente é igual a zero (H_0 : coeficiente de correlação=0), ou seja, indicam se a correlação pode ser considerada nula, o que implicaria que as variáveis são não correlacionadas.

Foram considerados estatisticamente significantes os resultados cujos níveis descritivos (p-valor) foram inferiores a 0,05. Quanto aos coeficientes de correlação, foi adotado o seguinte critério:

- Menor do que 0,4: correlação baixa
- Entre 0,4 e 0,7: correlação moderada
- Entre 0,7 e 0,9: correlação alta

- Maior do que 0,9: correlação forte

Os processamentos foram realizados através do programa MSOffice Excel versão 2000 para a elaboração das tabelas, SPSS for Windows versão 12.0 para a execução dos cálculos estatísticos e MS Office Word versão 2000.

5 RESULTADOS

Os resultados encontram-se apresentados sob a forma de quadros, gráficos e tabelas e divididos em duas partes: a primeira, relativa aos grupos de animais e variáveis estudadas (análise descritiva), e a segunda, referente à análise estatística.

5.1 ANÁLISE DESCRITIVA

Do total de 40 animais incluídos no estudo, 14 (35%) eram machos e 26 (65%) fêmeas (Tabela 3), sendo 12 (30%) machos inteiros, nove (22,5%) fêmeas inteiras, dois (5%) machos castrados e 17 (42,5%) fêmeas castradas (Quadro 1). Quinze (37,5%) animais eram sem raça definida e os 25 (62,5%) restantes com definição racial. O peso variou de 3,2 a 38,3 Kg e a superfície corpórea de 0,22 a 1,14 m² (Quadro 1 e Tabela 2).

Todos os animais apresentaram-se sem alterações nos exames físico, eletrocardiográfico (Quadros 7 e 8) e ecocardiográfico (Quadros 2, 3, 4 e 5).

O animal 24 apresentou eosinofilia (1.008 células/mm³) e monocitose (1.456 células/mm³). O animal 26 apresentou somente mononitose (1.170 células/mm³) e o animal 26 apresentou hematúria (80-90 hemácias por campo x 400) e leucocitúria (8-10 leucócitos por campo x 400). Os demais animais não tiveram nenhuma alteração nos exames laboratoriais. Todos os animais apresentaram resultado negativo para a pesquisa de antígeno de *Dirofilaria immitis*.

Com relação ao exame radiográfico, alguns animais (10, 13, 15, 18, 26, 27, 31, 33, 35, 37, 38, 39 e 40) apresentaram valor de VHS maior do que o preconizado por Buchanan (2000). Todas as radiografias foram submetidas à avaliação subjetiva e nos animais 10 e 13 sugeriu-se aumento ventricular direito e no animal 34 aumento atrial direito (Quadro 6).

Foi obtida a média das três aferições da pressão arterial sistólica para cada animal, sendo que a pressão arterial sistólica mínima foi de 101 mmHg e a máxima foi de 160 mmHg (Quadro 9).

Quadro 1- Descrição dos 40 animais segundo raça, idade, sexo, peso e superfície corpórea, incluídos no estudo- São Paulo, 2007

ANIMAL	Raça	Idade (meses)	Sexo	Peso (Kg)	Superfície Corpórea (m ²)
1	Yorkshire	24	FI ⁽¹⁾	3,2	0,22
2	Yorkshire	72	MI ⁽²⁾	4,6	0,28
3	Shih tzu	24	FI	6,2	0,33
4	Lhasa apso	48	FI	6,6	0,35
5	Shih tzu	24	MI	6,8	0,36
6	Lhasa Apso	42	FC ⁽³⁾	7,3	0,38
7	SRD	30	FI	7,3	0,38
8	Poodle	84	MI	7,3	0,38
9	SRD ⁽⁵⁾	72	FI	8,8	0,43
10	SRD	72	FC	9,3	0,44
11	SRD	24	FC	10,8	0,49
12	Dachshund	19	FI	11,2	0,49
13	Cocker Spaniel Inglês	72	FC	11,5	0,51
14	Cocker Spaniel Inglês	60	FC	12,1	0,53
15	SRD	24	FC	15,5	0,62
16	SRD	42	FI	16,9	0,66
17	Border Collie	66	FI	17,1	0,66
18	SRD	24	MI	18,8	0,71
19	SRD	24	FC	19,4	0,72
20	SRD	19	FC	19,6	0,73
21	Beagle	36	MC ⁽⁴⁾	20,6	0,74
22	Border Collie	48	MI	21,0	0,76
23	Border Collie	36	FC	21,6	0,78
24	SRD	17	MI	22,0	0,79
25	SRD	18	MI	22,1	0,79
26	SRD	48	FC	23,5	0,82
27	Pit Bull	48	MC	26,6	0,89
28	Golden Retriever	18	FC	27,1	0,90
29	Pit Bull	32	FI	27,2	0,90
30	Golden Retriever	16	MI	28,6	0,94
31	Labrador	84	FC	30,1	0,97
32	SRD	83	FC	30,2	0,97
33	SRD	18	FC	31,0	0,99
34	Golden Retriever	18	MI	31,9	1,01
35	SRD	36	MI	32,7	1,02
36	Pastor Canadense	24	FC	32,8	1,01
37	Labrador	33	FC	32,9	1,03
38	Boxer	48	FC	36,0	1,09
39	Boxer	36	MI	36,0	1,09
40	Labrador	19	MI	38,3	1,14

(1) FI: fêmea inteira

(5) SRD: sem raça definida

(2) MI: macho inteiro

(3) MC: macho castrado

(4) FC: fêmea castrada

Quadro 2- Descrição dos parâmetros ecocardiográficos em modo-M do ventrículo esquerdo dos animais 1 a 20, incluídos no estudo- São Paulo, 2007

Parâmetro Cão	DdVE ⁽¹⁾ (cm)	DsVE ⁽²⁾ (cm)	7.1.1 PPVEd ⁽³⁾ (cm)	SIVd ⁽⁴⁾ (cm)	PPVEs ⁽⁵⁾ (cm)	SIVs ⁽⁶⁾ (cm)	FEnc ⁽⁷⁾ (%)	FEj ⁽⁸⁾ (%)
1	1,93	1,25	0,50	0,55	0,74	0,76	35,19	67,72
2	1,92	1,13	0,54	0,63	0,74	1,05	41,38	75,32
3	2,37	1,57	0,57	0,73	0,90	1,04	33,49	64,71
4	2,38	1,36	0,58	0,71	0,98	1,15	42,86	76,28
5	2,55	1,74	0,65	0,76	0,89	1,07	31,82	62,09
6	2,10	1,41	0,61	0,58	0,89	0,91	33,07	64,54
7	2,31	1,51	0,65	0,65	0,78	0,93	34,43	66,08
8	2,44	1,56	0,67	0,74	0,91	1,21	36,27	68,32
9	2,52	1,66	0,75	0,74	1,10	1,00	34,08	65,29
10	3,09	1,89	0,71	0,85	1,09	1,34	38,70	70,55
11	3,16	2,03	0,82	0,84	1,32	1,17	35,58	66,50
12	2,67	1,78	0,77	0,86	1,13	1,16	33,33	64,07
13	2,73	1,76	0,80	0,75	1,09	1,22	35,69	67,16
14	2,96	2,07	0,74	0,78	0,99	1,26	30,03	58,94
15	3,33	2,15	1,05	0,95	1,29	1,56	35,46	66,14
16	3,01	1,92	0,76	0,87	1,27	1,17	36,05	67,27
17	3,51	2,43	0,77	0,87	1,17	1,20	30,74	59,36
18	3,37	2,20	0,91	0,95	1,41	1,43	34,74	65,13
19	3,57	2,18	0,78	1,05	1,18	1,45	38,89	70,26
20	4,13	2,78	0,68	0,96	1,01	1,28	32,65	61,50

(1) DdVE: Diâmetro diastólico do ventrículo esquerdo

(2) DsVE: Diâmetro sistólico do ventrículo esquerdo

(3) PPVEd: parede posterior de ventrículo esquerdo em diástole

(4) SIVd: septo interventricular em diástole

(5) PPVEs: parede posterior de ventrículo esquerdo em sístole

(6) SIVs: septo interventricular em sístole

(7) FEnc: fração de encurtamento do ventrículo esquerdo

(8) FEj: fração de ejeção do ventrículo esquerdo

Quadro 3- Descrição dos parâmetros ecocardiográficos em modo-M do ventrículo esquerdo dos animais 21 a 40, incluídos no estudo- São Paulo, 2007

Parâmetro Cão	DdVE ⁽¹⁾ (cm)	DsVE ⁽²⁾ (cm)	7.1.2 PPVEd ⁽³⁾ (cm)	SIVd ⁽⁴⁾ (cm)	PPVEs ⁽⁵⁾ (cm)	SIVs ⁽⁶⁾ (cm)	FEnc ⁽⁷⁾ (%)	FEj ⁽⁸⁾ (%)
21	3,28	2,13	0,87	0,85	1,33	1,26	35,06	65,67
22	3,68	2,56	0,78	0,96	1,25	1,17	30,39	58,67
23	3,00	2,04	0,77	0,82	1,12	1,13	32,09	61,89
24	3,77	2,50	0,85	0,88	1,18	1,12	33,79	63,43
25	3,67	2,52	0,85	0,99	1,26	1,46	31,27	59,97
26	3,20	2,14	0,96	1,10	1,25	1,36	33,21	63,22
27	3,91	2,38	1,08	1,00	1,27	1,69	39,20	70,31
28	4,15	2,79	0,83	1,03	1,22	1,38	32,76	61,64
29	3,82	2,74	0,87	1,06	1,18	1,41	28,17	55,19
30	4,45	2,64	1,05	1,09	1,32	1,90	40,76	71,72
31	3,67	2,51	0,82	1,00	1,22	1,41	31,45	60,15
32	3,22	2,20	0,85	1,15	1,15	1,78	31,62	60,95
33	4,82	2,90	0,89	1,14	1,45	1,76	39,85	70,35
34	3,87	2,26	0,88	0,96	1,70	1,62	41,76	73,38
35	4,04	2,44	0,94	1,02	1,52	1,57	39,65	70,74
36	4,29	3,04	0,73	1,04	1,26	1,29	28,96	55,97
37	4,48	2,91	0,81	0,87	1,29	1,36	35,02	64,46
38	3,80	2,32	1,21	1,28	1,75	1,80	38,87	70,01
39	4,38	3,01	0,87	1,13	1,33	1,55	31,39	59,49
40	4,19	3,06	0,91	1,03	1,14	1,37	26,88	52,85

(1) DdVE: Diâmetro diastólico do ventrículo esquerdo

(2) DsVE: Diâmetro sistólico do ventrículo esquerdo

(3) PPVEd: parede posterior de ventrículo esquerdo em diástole

(4) SIVd: septo interventricular em diástole

(5) PPVEs: parede posterior de ventrículo esquerdo em sístole

(6) SIVs: septo interventricular em sístole

(7) FEnc: fração de encurtamento do ventrículo esquerdo

(8) FEj: fração de ejeção do ventrículo esquerdo

Quadro 4- Descrição dos parâmetros ecocardiográficos em modo-M e bidimensional da aorta e átrio esquerdo dos animais 1 a 20, incluídos no estudo- São Paulo, 2007

Parâmetro Cão	AOM⁽¹⁾ (cm)	AEM⁽²⁾ (cm)	AEM/AOM⁽³⁾	AOB⁽⁴⁾ (cm)	AEB⁽⁵⁾ (cm)	AEB/AOB⁽⁶⁾
1	1,08	1,11	1,03	1,06	1,26	1,18
2	1,12	1,34	1,20	1,04	1,46	1,40
3	1,50	1,62	1,07	1,31	1,91	1,46
4	1,50	1,56	1,04	1,44	1,85	1,28
5	1,60	1,57	0,98	1,41	1,87	1,33
6	1,45	1,48	1,03	1,34	2,02	1,50
7	1,52	1,58	1,04	1,56	2,20	1,42
8	1,96	2,03	1,03	1,27	1,53	1,20
9	1,65	1,68	1,02	1,55	2,01	1,30
10	1,79	1,91	1,06	1,57	1,99	1,27
11	1,90	2,14	1,12	1,81	2,36	1,30
12	1,77	1,86	1,05	1,57	2,18	1,39
13	1,64	1,72	1,05	1,46	2,10	1,44
14	1,67	1,57	0,93	1,66	2,57	1,55
15	1,95	2,19	1,12	1,90	2,30	1,21
16	2,03	2,10	0,96	1,91	2,66	1,39
17	1,96	2,03	1,04	1,93	2,59	1,34
18	2,32	2,30	0,99	1,92	2,64	1,38
19	2,07	2,06	0,99	1,98	2,84	1,43
20	2,05	2,34	1,14	2,07	2,87	1,38

(1) AOM: diâmetro aórtico no modo-M

(2) AEM: diâmetro do átrio esquerdo no modo-M

(3) AEM/AOM: índice do átrio esquerdo e aorta no modo-M

(4) AOB: diâmetro aórtico no modo bidimensional

(5) AEB: diâmetro do átrio esquerdo no modo bidimensional

(6) AEB/AOB: índice do átrio esquerdo e aorta no modo bidimensional

Quadro 5- Descrição dos parâmetros ecocardiográficos em modo-M e bidimensional da aorta e átrio esquerdo dos animais 21 a 40, incluídos no estudo- São Paulo, 2007

Parâmetro Cão	AOM⁽¹⁾ (cm)	AEM⁽²⁾ (cm)	AEM/AOM⁽³⁾	AOB⁽⁴⁾ (cm)	AEB⁽⁵⁾ (cm)	AEB/AOB⁽⁶⁾
21	1,94	2,31	1,19	1,78	2,69	1,51
22	1,94	2,15	1,11	2,12	2,78	1,31
23	2,36	2,50	1,06	2,22	2,74	1,24
24	2,08	2,39	1,14	1,76	3,00	1,71
25	2,34	2,62	1,12	1,91	2,95	1,55
26	2,08	2,26	1,09	1,89	2,22	1,17
27	2,41	2,57	1,07	2,04	2,84	1,39
28	1,93	2,06	1,07	2,08	3,04	1,46
29	1,91	2,21	1,15	1,85	2,79	1,51
30	2,34	2,43	1,04	1,87	2,75	1,47
31	2,17	2,11	0,97	2,04	2,88	1,41
32	2,55	2,67	1,05	2,40	2,68	1,12
33	2,45	2,59	1,06	2,17	3,21	1,48
34	2,41	2,62	1,09	2,29	3,09	1,35
35	2,26	2,30	1,02	2,34	3,14	1,34
36	2,30	2,58	1,12	2,26	3,35	1,48
37	2,38	2,43	1,02	2,10	2,74	1,30
38	2,47	2,93	1,19	2,36	3,40	1,44
39	2,39	2,71	1,13	2,04	3,14	1,54
40	2,74	2,93	1,07	2,80	2,94	1,05

((1) AOM: diâmetro aórtico no modo-M

(2) AEM: diâmetro do átrio esquerdo no modo-M

(3) AEM/AOM: índice do átrio esquerdo e aorta no modo-M

(4) AOB: diâmetro aórtico no modo bidimensional

(5) AEB: diâmetro do átrio esquerdo no modo bidimensional

(6) AEB/AOB: índice do átrio esquerdo e aorta no modo bidimensional

Os parâmetros ecocardiográficos de interesse para o estudo, AO (aorta) e AE (átrio esquerdo) nos modos M e bidimensional estão dispostos nos quadros 4 e 5. Foram calculadas a média, o desvio padrão, a mediana, o erro padrão, os valores mínimo e máximo, variância e o intervalo de confiança (I.C. 95%) da média das variáveis quantitativas estudadas. Os resultados são apresentados sob a forma de tabela (1) e gráficos.(1,2 e 3).

Tabela 1- Estatísticas descritivas das variáveis quantitativas AOM, AOB, AEM, AEB, AEM/AOM e AEB/AOB dos 40 animais estudados- São Paulo, 2007

Variáveis	Média	IC 95% inferior	IC 95% superior	Variância	Mediana	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo	Erro Padrão
AOM ⁽¹⁾	2,023	1,905	2,140	0,132	2,030	0,363	1,12	2,74	0,058
AOB ⁽²⁾	1,852	1,753	1,991	0,135	1,910	0,366	1,04	2,80	0,058
AEM ⁽³⁾	2,165	2,030	2,300	0,173	2,190	0,416	1,34	2,93	0,066
AEB ⁽⁴⁾	2,572	2,411	2,732	0,245	2,690	0,495	1,46	3,4	0,079
AEM/AOM ⁽⁵⁾	1,067	1,046	1,088	0,004	1,060	0,064	0,9	1,2	0,010
AEB/AOB ⁽⁶⁾	1,379	1,337	1,422	0,017	1,390	0,130	1,1	1,7	0,020

(1) AOM: diâmetro aórtico no modo-M

(2) AOB: diâmetro aórtico no modo bidimensional

(3) AEM: diâmetro do átrio esquerdo no modo-M

(4) AEB: diâmetro do átrio esquerdo no modo bidimensional

(5) AEM/AOM: índice átrio esquerdo e aorta no modo-M

(6) AEB/AOB: índice do átrio esquerdo e aorta no modo bidimensional

Gráfico 1- Box-plot das variáveis átrio esquerdo no modo-M (AEM) e átrio esquerdo no modo bidimensional (AEB)- São Paulo, 2007

Gráfico 2- Box-plot das variáveis aorta no modo modo-M (AOM) e aorta no modo bidimensional (AOB)- São Paulo, 2007

Gráfico 3- Box-plot das variáveis átrio esquerdo: aorta no modo-M (AEM/AOM) e átrio esquerdo:aorta no modo bidimensional (AEB/AOB)- São Paulo, 2007

Para caracterizar a amostra estudada quanto ao peso, superfície corporal e sexo, os dados foram apresentados na forma de tabelas (2 e 3) e gráficos (4 e 5).

Tabela 2- Estatísticas descritivas das variáveis quantitativas peso e superfície corpórea dos 40 animais incluídos no estudo - São Paulo, 2007

	N ⁽¹⁾	Mínimo	Máximo	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão	Variância
Peso	40	3,2	38,3	19,813	1,635	10,345	107,037
Superfície	40	0,22	1,14	0,707	0,041	0,264	0,07

(1) N: número de animais

Gráfico 4- Box-plot da variável superfície de área corpórea dos 40 animais estudados- São Paulo, 2007

Gráfico 5- Box-plot da variável peso dos 40 animais estudados- São Paulo, 2007

Tabela 3- Estatística descritiva da variável sexo dos 40 animais incluídos no estudo- São Paulo, 2007.

Sexo	N ⁽¹⁾	% ⁽²⁾
Masculino	14	35
Feminino	26	65
Total	40	100

(1) N: número de animais

(2) %: percentual dos animais

5.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA

5.2.1 Comparação entre as variáveis átrio esquerdo e aorta e os índices átrio esquerdo:aorta nos dois métodos

As amostras AOM e AOB, AEM e AEB, AEM:AOM e AEB:AOB foram comparadas segundo o teste t-pareado e encontram-se consubstanciadas na tabela 4.

Tabela 4- Comparação entre aorta no modo M (AOM) e aorta no modo bidimensional (AOB), átrio esquerdo no modo-M (AEM) e átrio esquerdo no modo bidimensional (AEB), índices do átrio esquerdo e aorta nos modos-M e bidimensional (AEM:AOM e AEB:AOB, respectivamente) dos 40 cães estudados- São Paulo, 2007

	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	95% I.C. ⁽¹⁾	95% I.C.	p-valor
				Inferior	Superior	
AOM - AOB	0,147	0,173	0,027	0,092	0,202	< 0,001
AEM - AEB	-0,400	0,295	0,046	-0,495	-0,305	< 0,001
AEM/AOM – AEB/AOB	-0,308	0,136	0,021	-0,351	-0,264	< 0,001

(1) I.C.: intervalo de confiança

Comparando-se as variáveis átrio esquerdo e aorta nos dois métodos e os seus respectivos índices, observou-se diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$).

5.2.2 Comparação da variável átrio esquerdo, nos dois métodos, com o peso e superfície corpórea

A amostra átrio esquerdo nos dois modos e o índice átrio esquerdo e aorta foram comparados ao peso e à superfície corpórea, utilizando-se do coeficiente de Spearman e encontram-se consubstanciados nas tabelas 5 e 6 e nos gráficos 6,7,8 e 9.

Tabela 5- Comparação do átrio esquerdo no modo bidimensional (AEB) e no modo-M (AEM) com o peso- São Paulo, 2007

Spearman's rho	Peso X AEM	Coefficiente de Correlação	0,882(**)
		p-valor	< 0,001
		N ⁽¹⁾	40
Spearman's rho	Peso X AEB	Coefficiente de Correlação	0,894(**)
		p-valor	< 0,001
		N	40

(1) N: total de animais

Gráfico 6- Relação da variável peso e átrio esquerdo (AEB) no modo bidimensional- São Paulo, 2007

Gráfico 7- Relação da variável peso e átrio esquerdo (AEM) no modo-M- São Paulo, 2007

Observou-se que existe uma correlação positiva alta entre o peso e o AEB ($p < 0,001$ e coeficiente de correlação 0,894) e também entre o peso e o AEM ($p < 0,001$ e coeficiente de correlação 0,882). Uma relação dessa força tem somente uma pequena chance de ocorrer por erro amostral. Pode-se observar esse relacionamento ao plotar-se os valores no gráfico chamado de dispersão (*Scatterplot*). Um relacionamento positivo perfeito seria uma linha reta e aqui a “nuvem de pontos” sugeriu uma linha reta.

Tabela 6- Comparação do átrio esquerdo no modo bidimensional (AEB) e no modo-M (AEM) com superfície corpórea- São Paulo, 2007

Spearman's rho	AEM X Superfície	Coeficiente de Correlação	0,882
		p-valor	< 0,001
		N ⁽¹⁾	40
Spearman's rho	AEB x Superfície	Coeficiente de Correlação	0,894(**)
		p-valor	< 0,001
		N	40

(1) N: total de animais

Gráfico 8- Relação da variável superfície corpórea e átrio esquerdo (AEB) no modo bidimensional- São Paulo, 2007

Gráfico 9- Relação da variável superfície corpórea e átrio esquerdo (AEM) no modo-M- São Paulo, 2007

Observou-se que existe correlação positiva alta entre a superfície corpórea e o AEB, onde $p < 0,001$ e o valor da correlação foi de 0,896. O mesmo ocorreu comparando-se a superfície corpórea com o AEM, cujo $p < 0,001$ e o valor da correlação foi de 0,882. Uma relação dessa força tem somente uma pequena chance de ocorrer por erro amostral. Pode-se observar esse relacionamento ao

plotar-se os valores no gráfico chamado de dispersão (*Scatterplot*). Um relacionamento positivo perfeito seria uma linha reta e aqui a “nuvem de pontos” sugeriu uma linha reta.

5.2.3 Comparação da variável átrio esquerdo (AE), nos dois métodos, entre os sexos

Comparou-se a variável átrio esquerdo no modo-M (AEM) e átrio esquerdo no modo bidimensional (AEB) em ambos os sexos, utilizando-se do coeficiente de Spearman e os resultados encontram-se dispostos na tabela 7 e gráficos 10 e 11.

Tabela 7- Comparação do átrio esquerdo no modo bidimensional (AEB) e no modo-M (AEM) entre os sexos- São Paulo, 2007

Spearman's rho	AEB Macho x AEB Fêmea	Coeficiente de correlação	0,732
		p-valor	0,003
		N⁽¹⁾	40
Spearman's rho	AEM Macho X AEM Fêmea	Coeficiente de Correlação	0,725
		p-valor	0,003
		N	40

(1) N: total de animais

Gráfico 10- Relação do átrio esquerdo no modo bidimensional entre os sexos macho e fêmea- São Paulo, 2007

Gráfico 11- Relação do átrio esquerdo no modo-M entre os sexos macho e fêmea- São Paulo, 2007

Existiu uma correlação alta entre as medidas AEM no macho e AEM na fêmea ($p=0,003$) com coeficiente de correlação de 0,725. Valores muito próximos a esses foram observados com relação ao AEB no macho e AEB na fêmea ($p= 0,003$), cujo coeficiente de correlação foi de 0,732.

5.2.4 Comparação dos índices átrio esquerdo e aorta (AE:AO), nos dois métodos, com peso e superfície corpórea

Os índices nos dois métodos foram comparados com o peso e com a superfície corpórea e os seus valores encontram-se expostos na tabela 8.

Tabela 8- Comparação do índice átrio esquerdo:aorta no modo M (AEM:AOM) e átrio esquerdo: aorta no modo bidimensional (AEB: AOB) com peso e superfície corpórea- São Paulo, 2007

			Peso	Superfície
Spearman's rho	AEM: AOM	Coeficiente de Correlação	0,254	0,259
		p-valor	0,114	0,107
Spearman's rho	AEB: AOB	Coeficiente de Correlação	0,159	0,163
		p-valor	0,329	0,315

Comparando-se os índices, nos dois métodos, com o peso e a superfície corpórea, não se observou correlação estatisticamente significativa ($p > 0,05$ e coeficiente de correlação $< 0,4$). Sendo assim, pode-se dizer que estes índices são independentes do peso ou superfície corpórea.

Com relação ao tipo de tórax, 34 (85%) animais apresentaram tórax do tipo intermediário e 6 (15%) animais apresentaram o tipo largo. Como a distribuição foi muito desigual, não foi possível avaliar as variáveis com relação ao tipo de tórax.

5 DISCUSSÃO

Os resultados dos valores ecocardiográficos em modo-M e eletrocardiográficos expostos nos quadros 2, 3, 4, 5, 7 e 8, apresentaram-se dentro dos valores de normalidade para a espécie canina de acordo com os valores de referência propostos por Cornell (1997)¹ apud Kienle; Kittleson, 1998, p. 101 e Tilley (1995), respectivamente. Com relação ao exame radiográfico, alguns animais (10, 13, 15, 18, 26, 27, 31, 33, 35, 37, 38, 39 e 40) apresentaram valores de VHS superiores ao preconizado por Buchanan (2000) (Quadro 6), porém, como não foram encontradas alterações nos demais exames, mormente o ecocardiográfico, estes animais foram incluídos. Os animais 10 e 13 apresentaram aumento ventricular direito e o animal 34 apresentou aumento atrial direito na avaliação radiográfica subjetiva, porém, como o ecocardiograma não mostrou tais alterações, estes animais foram incluídos, demonstrando assim que nem sempre a alteração radiográfica é compatível com a avaliação ecocardiográfica, considerada mais precisa na avaliação cardíaca.

Nenhuma das alterações hematológicas (eosinofilia e monocitose) e do exame de urina tipo I (leucocitúria e hematúria) foram consideradas fatores de exclusão por não interferirem com os parâmetros analisados. Todos os animais do estudo foram testados para a presença de antígeno de *Dirofilaria immitis*, com o intuito de pesquisar a possibilidade da presença de vermes adultos, sendo que todos os testes resultaram negativos. Contudo, a pesquisa de antígenos não é isenta de falhas (COURTNEY, 2001), sendo necessária a pesquisa de microfilárias circulantes para maior sensibilidade no diagnóstico da dirofilariose. Esta pesquisa não foi realizada, porém, baseando-se no exame físico, laboratorial, radiográfico e acima de tudo, ecocardiográfico, descartou-se a presença de infestação significativa, não interferindo portanto, com os parâmetros estudados.

Os valores de pressão arterial sistólica obtidos encontraram-se dentro dos parâmetros de normalidade para a espécie canina (BROWN; HENIK, 1998; KITTLESON; OLIVER, 1983; LITTMAN; FOX, 1999).

¹ Cornell C.: Regression for EDD and ESD vs. body weight in dogs, personal communication 1997.

O método Doppler ultra-sonográfico é muito útil na determinação da pressão arterial sistólica (KITTLESON; KIENLE, 1998; LITTMAN; FOX, 1999), sendo o método não invasivo que apresenta valores que mais se correlacionam com os valores obtidos pelo método invasivo (CAULKETT; CANTWELL; HOUSTON, 1998). Como a pressão arterial diastólica por este método é muito subjetiva, apresentando correlação direta com o grau de experiência do observador e, como em casos de hipertensão arterial sistêmica ocorre aumento de ambas as pressões arteriais ou somente da pressão arterial sistólica (KITTLESON; KIENLE, 1998), optou-se por aferir somente a pressão sistólica.

Ao comparar os resultados obtidos referentes ao tamanho do átrio esquerdo, por ambas técnicas ecocardiográficas, as variáveis estudadas (AEM e AEB) apresentaram correlação positiva alta com o peso e com a superfície de área corpórea, assim como já citado anteriormente por alguns autores (BOON et al., 1983; LOMBARD, 1984; O'GRADY, 1986; BOON, 1998; RISHNIW; ERB, 2000). Rishniw e Erb (2000) realizaram mensurações de aorta e átrio esquerdo em modo bidimensional (corte transversal), de forma análoga ao estudo em questão, e observaram um coeficiente de correlação alto entre o diâmetro do átrio esquerdo e o peso, de forma semelhante ao que ocorreu neste projeto. Avaliando AEM e AEB, em animais da raça Cavalier King Charles Spaniel, Hansson et al. (2002) encontraram uma correlação fracamente positiva entre AEM e AEB com peso e superfície corpórea, ao contrário do que ocorreu com a população de cães de raças e pesos variados utilizados neste trabalho.

A variável AEM e AEB, nos machos e fêmeas, apresentaram alto índice de correlação entre si, assim como relatado por Lombard (1984), que também não observou diferença estatisticamente significativa das dimensões cardíacas entre os sexos (Tabela 7).

Os índices AEM:AOM e AEB:AOB, não tiveram correlação com o peso e a superfície de área corpórea, o que mostra que estes são índices independentes de peso (BOON et al., 1983; BOON, 1998; RISHNIW, ERB; 2000). Estes índices podem, portanto, ser aplicados para todos os cães, de qualquer porte, facilitando assim a memorização de um único valor de normalidade para qualquer animal. Poucas cardiopatias afetam o diâmetro da aorta, nos pontos onde são realizadas as medidas, além disso, o diâmetro da aorta tende a mudar minimamente se

comparado às variações do peso corporal que acontecem com o decorrer do tempo em animais adultos (BROWN, et al., 1974; BOON, 1998; RISHNIW; ERB, 2000).

Comparando a média dos diâmetros da aorta no modo-M (AOM) com a média do diâmetro da aorta no modo bidimensional (AOB), observou-se diferença estatisticamente significativa entre estas variáveis ($p < 0,001$). O mesmo ocorreu com relação à média dos diâmetros do átrio esquerdo no modo-M e no modo bidimensional e com relação à média dos índices AODM:AEDM e AOB:AEB.

A média da AOM (2,023; IC= 1,905-2,140) foi maior que a média da AOB (1,872; IC= 1,753-1,991), provavelmente pelo fato das aferições terem sido realizadas em momentos diferentes do ciclo cardíaco. No modo-M, a medida é realizada no final da diástole (maior diâmetro da aorta), enquanto que no modo bidimensional a medida é realizada no início da diástole e, assim sendo, assume-se que devido a esse fator, o diâmetro da aorta seja maior no modo-M. Resultado esse diferente do observado por Hansson et al. (2002) (média da AOM= 1,60 e média da AOB= 1,84), em que a medida da aorta, no modo bidimensional, foi realizada paralelamente ao diâmetro do átrio esquerdo, ao invés de ao longo das cúspides não coronariana e coronariana direita e a imagem utilizada, para a obtenção da medida da aorta no modo-M, foi através do corte transverso e não por meio do corte longitudinal, o que pode ter interferido no resultado, além de ter sido estudada somente uma raça.

A média do AEM (2,165; IC= 2,030- 2,300) foi menor do que a média do AEB (2,572; IC= 2,411- 2,732), confirmando a hipótese de que a mensuração do átrio esquerdo, em cães, realizada pelo modo bidimensional oferece um valor mais acurado do real diâmetro do átrio esquerdo; pois, segundo Kienle; Thomas (2002), Kittleson; Kienle (1998) e Fox; Sisson; Moïse, (1999), uma vez que, no modo-M, o cursor passa pela aurícula ou porção mais cranial do átrio esquerdo e não pelo corpo do átrio, ou seja, pelo local de maior diâmetro do mesmo. Isso se deve à posição do coração do cão, diferentemente do que se observa nos seres humanos e nos gatos (ABBOTT; MACLEAN, 2006).

Desta mesma forma, o índice AEB:AOB (média=1,379 e IC= 1,7534-1,991) foi superior ao índice AEM:AOM (média= 1,067 e IC= 1,046-1,088) corroborando com os valores obtidos por outros autores (BOON et al., 1983; LOMBARD,1984; BOON, 1998; RISHNIW; ERB, 2000; KIENLE; THOMAS, 2002). Já Häagström et al., (1994) e Hansson et al., (2002) não observaram esta diferença entre os valores dos índices

obtidos no modo-M e no modo bidimensional em cães normais de uma mesma raça. O valor obtido para o índice AE:AO ($1,03 \pm 0,09$), no modo bidimensional, realizado por Hansson et al. (2002) foram menores do que o obtido nesta pesquisa ($1,379 \pm 0,130$), provavelmente porque estudaram animais da mesma raça e o plano de imagem utilizado foi um pouco mais oblíquo e os pontos de aferição diferentes. Os mesmos autores avaliaram a relação AE:AO por ambos métodos, em animais com doença degenerativa da valva mitral, nos quais o índice AE:AO ($1,61 \pm 0,57$), no modo bidimensional, foi maior do que no modo-M, principalmente nos animais com um índice médio de 2,0-2,5. Estes resultados sugerem que o modo bidimensional seja mais sensível na detecção do aumento atrial esquerdo, secundário à doença cardíaca esquerda (a exemplo da degeneração da valva mitral) e, portanto, o melhor método, uma vez que o tamanho do átrio esquerdo é de especial interesse para a avaliação da gravidade da doença (PAPE et al., 1991; HAWLEY; DODGE; GRAHAM, 1996) e um dos parâmetros importantes para a instituição da terapia.

A relação AEB:AOB no presente estudo é maior do que a mesma relação no modo-M por dois fatores: o da AOB ter valores menores e o AEB ter valores maiores do que os obtidos no modo-M.

É importante salientar que os valores das variáveis obtidos, no presente estudo, estão relacionados aos pontos e ao momento do ciclo cardíaco pré-estabelecidos e ao plano de imagem utilizado (corte transversal para-esternal direito, ao nível da base do coração). Os ecocardiografistas não devem utilizar estes valores como referência para medidas realizadas em pontos, planos e métodos diferentes dos que aqui foram mencionados. A média dos valores obtidos para o índice AE:AO pelo método bidimensional foi igual à média obtida por Rishniw e Erb (2002) utilizando o mesmo corte (AEB:AOB= 1,3), provavelmente porque os pontos de aferição foram muito semelhantes, embora o valor máximo obtido tenha sido pouco maior (AEB:AOB= 1,7). Métodos diferentes não podem ser comparados entre si, pois podem gerar diagnósticos equivocados de aumento atrial esquerdo, a exemplo do que ocorreria ao se compararem os valores da relação AEM:AOM, citados em literatura, que é menor do que 1,3 (BONAGURA, 1983; BOON et al., 1983; LOMBARD, 1984; KIENLE; THOMAS, 2002) com os valores de AEB:AOB obtidos neste estudo (valor máximo = 1,7 e média= 1,379).

No modo bidimensional, optou-se por realizar as aferições no plano e nos pontos previamente citados por entender que estes seriam, respectivamente, o

plano de melhor visibilização do átrio esquerdo (melhor janela acústica e maior amplitude) (O'GRADY, et al., 1986; KIENLE; KITTLESON, 1998; FOX; SISSON; MOÏSE, 1999; KIENLE; THOMAS, 2002; OYAMA, 2004) e os pontos seriam os de maior praticidade para o examinador, na rotina do exame ecocardiográfico. Tomando-se a veia pulmonar como ponto de delimitação do átrio esquerdo em sua porção dorsal, não seria necessária a criação de uma linha imaginária na porção caudo-lateral, onde esta veia adentra o átrio esquerdo, diminuindo assim o risco de uma aferição errônea. Hansson et al. (2002) compararam os dois métodos, porém utilizando o mesmo corte para tal (transverso para-esternal direito), diferentemente do que foi feito neste trabalho. Na rotina do Serviço de Cardiologia do Hospital Veterinário da Universidade de São Paulo, utiliza-se o corte longitudinal para-esternal para a realização do modo-M da aorta e átrio esquerdo e por isso a eleição do mesmo para a comparação.

Como somente um observador realizou as mensurações, não foi necessária a avaliação da variabilidade inter-observador e, assim sendo, assumiu-se que a repetibilidade seria adequada.

A maioria dos animais do estudo (85%) apresentaram tórax do tipo intermediário, portanto não foi possível a comparação desta variável com os outros parâmetros estudados.

7 CONCLUSÕES

A interpretação dos resultados obtidos neste trabalho, utilizando-se dos cortes previamente estabelecidos e dos pontos de aferição indicados, permitiu concluir que:

- a) o AE no modo bidimensional é maior do que o AE no modo-M;
- b) o índice médio para o AEB:AOB é de 1,379; sendo o valor mínimo de 1,1 e máximo de 1,7; com intervalo de confiança de 1,337 a 1,422 e o índice médio para o AEM:AOM é de 1,067; sendo o valor mínimo de 0,9 e o valor máximo de 1,2; com intervalo de confiança de 1,046 a 1,088;
- c) o índice no modo bidimensional é, portanto, superior ao índice no modo-M e ambos não tem correlação com o peso ou superfície corpórea;
- d) tanto o AEB quanto o AEM tem correlação alta com o peso, com a superfície corpórea e entre os sexos.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, J. A.; MACLEAN, H. N. Two-dimensional echocardiographic assessment of the feline left atrium. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 20, n. 1, p- 111-119, 2006.

BAYÓN, A.; DEL PALACIO, F. J.; MONTES, A. M.; PANIZO, G. C. M-mode echocardiography study in growing spanish mastiffs. **Journal of Small Animal Practice**, v. 35, p. 473- 479, 1994.

BOON, J. A.; WINGFIELD, W. E.; MILLER, C. W. Echocardiography indices in the normal dog. **Veterinary Radiology**, v. 24, n. 5, p. 214-221, 1983.

BOON, J. A. **Manual of Veterinary Echocardiography**. 1 ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998. p. 35-260.

BONAGURA, J. D. M-mode echocardiography: Basic principles. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 13, n. 2, p. 299-319, 1983.

BONAGURA, J. D.; MILLER, W. M. Doppler echocardiography II: Color Doppler Imaging. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 28, n. 6, p. 1361-1389, 1998.

BONAGURA, J. D.; MILLER, W. M.; DARKE, P. G. G. Doppler echocardiography I: Pulsed-wave and continuous-wave examinations. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 28, n. 6, p. 1325-1359, 1998.

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. Estatística básica. 4 ed. São Paulo: Atual, 1987. p. 34-39.

BROWN, D. J.; KNIGHT, D. H.; KING, R. R. Use of pulsed-wave Doppler echocardiography to determine aortic and pulmonary velocity and flow variables in clinically normal dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 52, n. 4, p. 543-550, 1991.

BUCHANAN, J. W. Vertebral scale system to measure heart size in radiographs. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 30, n. 2, p. 379-393, 2000.

BROWN, D. J.; RUSH, J. E.; MACGREGOR, J.; ROSS Jr., J. N.; BREWER, B.; RAND, W. M. M- mode echocardiographic ratio indices in normal dogs, cats and horses: a novel quantitative method. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 17, n. 5, p. 653-662, 2003.

BROWN, D. J.; RUSH, J. E.; MACGREGOR, J.; ROSS Jr, J. N.; BREWER, B.; RAND, W. M. Quantitative echocardiographic evaluation of mitral endocardiosis in dogs using ratio indices. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 19, n. 5, p. 542- 552, 2005.

BROWN, S. A.; HENIK, R. A. Diagnosis and treatment of systemic hypertension. **The Veterinary Clinics of North America : Small Animal Practice**, v. 28, n. 6, p. 1481-1494, 1998.

BROWN, O. R.; HARRISON, D. C.; POPP, R. L. An improved method for echographic detection of left atrial enlargement. **Circulation**, v. 50, n. 1, 1974.

CARERJ, S.; MICARI, A.; TRONO, A.; GIORDANO, G.; CERRITO, M. ZITO, C.; ZITO, C.; LUZZA, F.; COGLITORE, S.; ARRIGO, F.; ORETO, G. Anatomical M-mode: an old-new technique. **American Journal of CV Ultrasound & Allied Tech**, v. 20, n. 4, p. 357-361, 2003

CERIOTTI, F.; BONORA, R.; GUERRA, E.; FERRERO, C. A.; SERENA, C.; CARABENE, A.; PANTEGUINI, M. Amino-methyl-propanol (AMP) and N-methyl-glucamine (MEG) buffers for alkaline phosphatase (ALP) measurement: effects on human samples and control materials. **Clinical Chemistry and Laboratory Medicine**, v. 40, p. 691-699 2002.

COLE, S. C.; OYAMA, M. A.; SLEEPER, M. M. Use of real time three dimensional echocardiography in the characterization of congenital and acquired cardiac disease. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 20, n. 3, p.731,2006.

CORCORAN, R. M.; DURAN, S. M. Albumin determination by a modified bromocresol green method. **Clinical Chemistry**, v. 23, p. 765, 1977.

CORNELL, C. C; KITTLESON, M.; DELLATORRE, P.; HÄGGSTRÖM, J; LOMBARD, C. W.; PEDERSEN, H. D.; VOLLMAR, A.; WEY, A. Allometric scaling of M- Mode cardiac measurements in normal adult dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 18, n. 3, p. 311-321, 2004.

COURTNEY, C.H. Comparing the performance of heartworm antigen tests in dogs. In: AMERICAN HEARTWORM SOCIETY SYMPOSIUM, 2001, San Antonio. **Recent Advances in Heartworm Disease**. San Antonio, 2001. p. 105-110.

DARKE, P.G.G.; BONAGURA, J.D.;MILLER, M. Transducer orientation for Doppler echocardiography in dogs. **Journal of Small Animal Practice**, v. 34, n. 1, p. 2-8, 1993.

DONALD, E.; COISNE, D. ; PHAM, B. ; RAGOT, S. ; HERPIN, D. ; THOMAS, J. D. Anatomic M-Mode, a pertinent tool for the daily practice of transthoracic echocardiography. **Journal of the American Society of Echocardiography**., v. 17, n. 9, p. 962-967, 2004.

EDWARDS, N. J. **Bolton`s handbook of canine and feline electrocardiography**. 2. ed. Philadelphia: W. B.Saunders, 1987. 381 p.

ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. (Ed.) **Textbook of Veterinary Internal Medicine**. 6. ed.. St. Louis: Elsevier Sauders, 2005. v. 2, p. 1022-1039.

FOX, P. R.; SISSON, D.; MOÏSE, S. **Textbook of Canine and Feline Cardiology: Principles and Clinical Practice**. 2.ed. .Philadelphia: W. B.Saunders Company, 1999. 955 p.

FRANKEN, A.; LARSSON, M. H. M. A.; PEREIRA, L. Estudo retrospectivo das cardiopatias diagnosticadas em cães/ 1988 a 1992. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 23.,1994, Olinda. **Anais...** Olinda: SBMV, 1994. p. 414.

GRANT, C.; BUNNELL, I. L.; GREENE, D. G. The reservoir function of the left atrium during ventricular systole. **American Journal of Medicine**, v. 37, p. 36-43, 1964.

GORNALL, A. G.; BARDAWILL, C. J.; DAVID, M. M. Determination of serum protein by means of biuret reaction. **The Journal of Biological Chemistry**, v. 177, p. 751-766, 1949.

HAENDCHEN, R. V.; POVZHITKOV, M.; MEERBAUM, S.; MAURER, G.; CORDAY, E. Evaluation of changes in left ventricular end-diastolic pressure by left atrial two-dimensional echocardiography. **American Heart Journal** , v. 104, n. 4, pt1, p. 704-745, 1982.

HANSSON, K.; HAGGSTROM, J.; KVART, C.; LORD, P. Left atrial to root indices using two-dimensional and M-mode echocardiography in Cavalier King Charles spaniels with and without left atrial enlargement. **Veterinary Radiology Ultrasound**, v. 43, n .6, p. 568-575, 2002.

HAWLEY, R. R.; DODGE, H. T.; GRAHAM, T. P. Left atrial volume and its changes in heart disease. **Circulation**, v. 34, n. 6, p. 989-996, 1966.

HENRY, W. L.; DEMARIA, A.; GRAMIAK, R.; KING, D.; KISSLO, J. A.; SAHN, D. J.; SCHILLER, N. B.; TAJIK, A.; TEICHHOLZ, L. E.; WEYMAN, A. E. Report of the American society of echocardiography committee on nomenclature and standards in two-dimensional echocardiography. **Circulation**, v. 62, n. 2, p. 212-217., 1980.

KIENLE R. D.; THOMAS W. P. Echocardiography. In: NYLAND, T. G.; MATTOON, J. S. (Ed.). **Small Animal Diagnostic Ultrasound**. 2. ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 2002. p. 198-256.

KIHARA, Y.; SASAYAMA, S.; MIYAZAKI, S.; ONODERA, T.; SUSAWA, T.; NAKAMURA, Y.; FUJIWARA, H.; KAWAI, C. Role of the left atrium in adaptation of the heart to chronic mitral regurgitation in conscious dogs. **Circulation Research**, v. 62, n. 3, p. 543-553, 1988.

KITTLESON, M. D.; KIENLE, R. D. **Small animal cardiovascular medicine**. St Louis: Mosby, 1998. p. 95-117.

KITTLESON, M. D.; OLIVIER, N. B. Measurement of systemic arterial blood pressure. **The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 13, n. 2, p. 321-336, 1983.

LARSSON, M. H. A.; BARBUSCI, L. O. D.; SOARES, E. C.; YAMATO, R. J. Estudo ecocardiográfico das cardiopatias mais frequentemente diagnosticadas em espécimes caninas. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 7, p. 68, 2000. Suplemento. (Apresentado no 21. Congresso Brasileiro de Clínicos Veterinários de Pequenos Animais, Rio de Janeiro, 2000)

LITTMAN, M. P.; FOX, P. R. Systemic hypertension: recognition and treatment. In: FOX, P. R.; Sisson, D.; MOISE, N. S. **Textbook of Canine and Feline Cardiology** : Principles and Clinical Practice. Philadelphia, W.B. Saunders, p. 795-813, 1999.

LOMBARD, C.W. Normal values of the canine M-mode echocardiogram. **American Journal of Veterinary Research**, v. 45, n.10 , p. 2015-2018, 1984.

LUSTGARTEN, J. A.; WENK, R. E. Simple, rapid, kinetic, method for serum cemestry creatinine measurement. **Clinical Chemistry**, v. 18, n. 11, p. 1419-1422, 1972.

MONTGOMERY, D. C. Design and analysis of experiments. 4. ed. U.S.A: John Wiley & Sons. 1997.

MURRAY, J. A.; KENNEDY, J. W.; FIGLEY, M. M. Quantitative angiocardiology. II. The normal left atrial volume in man. **Circulation**, v. 37, n. 5, p. 800-804, 1968.

MORRISON, S. A.; MOISE, S.; SCARLETT, J.; MOHAMMED, H.; YEAGER, A. E. Effect of breed and body weight on echocardiographic values in four breeds of dogs of differing somatotype. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 6, n. 4, p- 220-224, 1992.

NOLAN, S. P; DIXON, S. H. Jr.; FISHER, R. D.; MORROW, A. G. The influence of atrial contraction and mitral valve mechanics on ventricular filling; A study of instantaneous mitral valve flow in vivo. **American Heart Journal**, v. 77, n. 6, p. 784-791, 1969.

OYAMA, M.A. Advances in Echocardiography. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 34, n. 5, p. 1084-1104, 2004.

OYAMA, M. A.; SISSON. D, D. Assesment of cardiac size using anatomic M-mode. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 17, n. 3, p. 437, 2003.

OYAMA, M. A.; SISSON, D., D. Assessment of cardiac chamber size using anatomic M-mode. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 46, n. 4, p. 331-336. 2005.

PAPE, L. A.; PRICE, J. M.; ALPERT, J. S.; OCKENE, I. S.; WEINER, B. H. Relation of left atrial size to pulmonary capillary wedge pressure in severe mitral regurgitation. **Cardiology**, v. 78, n. 4, p. 297-303, 1991.

PIPERS, F. S.; HAMLIN, R. L. Echocardiography in the horse. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 170, n. 8, p. 815-819, 1977.

RISHNIW, M.; ERB, H. N. Evaluation of four two-dimensional echocardiography methods of assessing left atrial size in dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 14, n. 4, p. 429-435. 2000.

SAHN, D. J.; DEMARIA, A.; KISSLO, J.; WEYMAN, A. Recommendations regarding quantitation in M-mode echocardiography: Results of a survey of echocardiographic measurements. **Circulation**, v. 58, n. 6, p. 1072-1082, 1978.

SCHELLING, C. G. Radiology of the heart. In : MILLER, M. S. ; TILLEY, L. P. (Ed.) **Manual of Canine and Feline Cardiology**. 3. ed. Philadelphia : W. B. Saunders, 1995. p. 17-42.

SCHUMANN, G.; BONORA, R.; CEROTTI, F. C.; CLERC-RÉNAUD, P.; FERRERO, C. A.; FÉRARD, G.; FRANK, P. F.; JAVIER GELLA, F.; HOEZEL, W.; JORGENSEN, P. J.; KANNO, T.; KESSNER, A.; KLAUKE, R.; KRISTIANSEN, N.; LESSINGER, L. M.; LISINGER, T. J. P.; MISAKI, H.; PANTEGUINI, M.; PAUWELS, J.; SCHIMMEL, H. G.; VIALLE, A.; WEIDEMANN, G.; SIEKMANN, L. IFCC primary reference procedures for measurement of catalytic activity concentrations of enzymes at 37°C. **Clinical Chemistry and Laboratory Medicine**, v. 40, n. 6, p. 635-648, 718-724, 734-738, 2002.

SISSON, D.; SCHAEFFER, D. Changes in linear dimensions of the heart, relative to body weight, as measured by M-mode echocardiography in growing dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 52, n. 10, p. 1591-1596, 1991.

THOMAS, W. P.; GABER, C. E.; JACOBS, G. J.; KAPLAN, P. M.; LOMBARD, C.W.; MOISE, S.N.; MOSES, B. L. . Recommendations for standards in transthoracic two-dimensional echocardiography in dogs and cats. Echocardiography Committee of the Specialty of cardiology, American College of Veterinary Internal Medicine. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 7, n. 2, p. 247-252, 1993.

TILLEY, L. P. **Essentials of Canine and Feline Electrocardiography**. 3.ed. Philadelphia: Lea and Febiger, 1995. 485 p.

VIEIRA, S. **Introdução à bioestatística**. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

ANEXO A

Quadro 6- Descrição da avaliação radiográfica dos 40 animais incluídos no estudo, segundo VHS, avaliação subjetiva, profundidade/largura e tipo de tórax- São Paulo, 2007.

ANIMAL	VHS ⁽¹⁾ (v)	Avaliação subjetiva	Profundidade/ Largura	Tipo de tórax
1	10,2	Normal	0,84	intermediário
2	9,0	Normal	0,71	largo
3	9,2	Normal	0,88	intermediário
4	9,7	Normal	0,88	intermediário
5	9,4	Normal	0,88	intermediário
6	10,0	Normal	0,77	intermediário
7	9,2	Normal	0,84	intermediário
8	9,9	Normal	0,80	intermediário
9	9,5	Normal	0,70	largo
10	10,0	Aumento de VD ⁽³⁾	0,80	intermediário
11	11,0	Normal	0,91	intermediário
12	9,5	Normal	0,85	intermediário
13	10,9	Aumento de VD	0,93	intermediário
14	9,8	Normal	0,86	intermediário
15	11,3	Normal	0,76	intermediário
16	9,8	Normal	0,92	intermediário
17	9,3	Normal	1,03	intermediário
18	10,9	Normal	0,94	intermediário
19	10,2	Normal	1,01	intermediário
20	10,0	Normal	0,90	intermediário
21	10,8	Normal	0,77	intermediário
22	10,2	Normal	0,90	intermediário
23	10,5	Normal	0,71	largo
24	9,6	Normal	0,77	intermediário
25	9,7	Normal	0,82	intermediário
26	10,6	Normal	0,82	intermediário
27	10,7	Normal	0,63	largo
28	9,5	Normal	0,83	intermediário
29	9,4	Normal	0,64	largo
30	10,5	Normal	1,01	intermediário
31	11,0	Normal	0,77	intermediário
32	9,4	Normal	0,85	intermediário
33	11,3	Normal	0,73	largo
34	10,2	Aumento de AD ⁽⁴⁾	0,89	intermediário
35	11,0	Normal	0,81	intermediário
36	9,9	Normal	0,92	intermediário
37	10,8	Normal	1,02	intermediário
38	11,3	Normal	0,91	intermediário
39	12,0	Normal	0,94	intermediário
40	11,0	Normal	0,87	intermediário

(1) VHS: *Vertebral Heart Size*

(2) V: vértebras

(3) VD: ventrículo direito

(4) AD: átrio direito

Quadro 7- Descrição dos animais 1 a 20 incluídos no estudo, segundo alguns parâmetros eletrocardiográficos (ritmo de base, FC, eixo cardíaco, onda P, intervalos PR e QT, complexo QRS, onda T e segmento ST)-São Paulo, 2007.

ANIMAL	Ritmo	FC ⁽¹⁾ (bpm)	EIXO (°)	P ⁽²⁾ (s)	P ⁽³⁾ (mV)	PR ⁽⁴⁾ (s)	QRS ⁽⁵⁾ (s)	QRS ⁽⁶⁾ (mV)	T ⁽⁷⁾	QT ⁽⁸⁾ (s)	ST ⁽⁹⁾	DPC ⁽¹⁰⁾
1	RSN ⁽¹¹⁾	140-160	+60 a +90	0,04	0,1	0,07	0,04	0,8	Neg ⁽¹⁵⁾	0,18	N ⁽¹⁸⁾	NDN ⁽¹⁹⁾
2	AS MPM ⁽¹²⁾	140-160	+60 a +90	0,03	0,4	0,07	0,04	1,4	Bif ⁽¹⁶⁾	0,16	N	NDN
3	RSN	140	+60 a +90	0,03	0,1	0,09	0,05	0,55	Pos ⁽¹⁷⁾	0,21	N	NDN
4	RSN	120	+30 a +60	0,02	0,2	0,08	0,04	0,9	bif	0,18	N	NDN
5	AS MPM	100	+60 a +90	0,03	Até 0,2	0,06	0,04	1,4	pos	0,18	N	NDN
6	AS MPM	80-100	+60 a +90	0,03	0,15	0,08	0,05	2,1	neg	0,19	N	NDN
7	AS MPM	80-160	+60 a +90	0,03	0,4	0,07	0,05	2,1	neg	0,19	N	NDN
8	AS MPM	140	+60 a +90	0,03	0,4	0,08	0,05	2,3	neg	0,18	N	NDN
9	AS	100-120	+60 a +90	0,04	0,25	0,09	0,04	1,25	pos	0,20	N	NDN
10	TAS MPM ⁽¹³⁾	180	+60 a +90	0,03	Até 0,04	Até 0,3	0,05	1,6	neg	0,17	↓ 0,15 mv ⁽²⁰⁾	NDN
11	RSN	140	+60 a +90	0,03	0,4	0,08	0,05	1,7	pos	0,20	N	NDN
12	AS MPM	160	+60 a +90	0,04	0,35	0,08	0,04	1,5	bif	0,18	N	NDN
13	AS MPM	80-100	+60 a +90	0,03	Até 0,25	0,09	0,05	2,7	neg	0,20	N	NDN
14	AS MPM	140	+60 a +90	0,04	0,2	0,08	0,04	1,3	bif	0,20	N	NDN
15	AS MPM	140	+90 a +120	Até 0,04	0,15	0,07	0,05	0,8	neg	0,19	N	NDN
16	AS MPM	100	+60 a +90	0,03	0,2	0,10	0,03	0,6	pos	0,19	N	NDN
17	RSN	80	+60 a +90	0,04	0,1	0,10	0,04	1,4	bif	0,21	N	NDN
18	AS MPM PS ⁽¹⁴⁾	80	+60 a +90	Até 0,04	0,15	0,09	0,06	1,4	neg	0,25	N	NDN
19	RSN	140	+30 a +60	0,03	0,3	0,10	0,05	1,8	bif	0,22	↓ 0,1mv	NDN
20	RSN	140	+60 a +90	0,03	0,25	0,08	0,06	2,3	neg	0,19	↓ 0,15 mv	NDN

(1) FC: frequência cardíaca em batimentos por minuto (bpm)

(2) P: onda P em segundos (s)

(3) P: onda P em milivolts (mV)

(4) PR: intervalo PR

(5) QRS: complexo QRS em segundos (s)

(6) QRS: complexo QRS em milivolts (mV)

(7) T: onda T

(8) QT: intervalo QT

(9) ST: segmento ST

(10) DPC: derivações pré-cordiais

(11)RSN: ritmo sinusal normal

(12) ASMPM: arritmia sinusal com marcapasso migratório

(13)TASMPM: taquicardia sinusal com marcapasso migratório

(14) ASMPMS: arritmia sinusal com marcapasso migratório e parada sinusal

(15) neg: negativo

(16) bif: bifásica

(18) N: normal

(19)NDN: nada digno de nota

(20) ↓: depressão

Quadro 8– Descrição dos animais 21 a 40 incluídos no estudo, segundo alguns parâmetros eletrocardiográficos (ritmo de base, FC, eixo cardíaco, onda P, intervalos PR e QT, complexo QRS, onda T e segmento ST)-São Paulo, 2007.

ANIMAL	Ritmo	FC ⁽¹⁾ (bpm)	EIXO (°)	P ⁽²⁾ (s)	P ⁽³⁾ (mV)	PR ⁽⁴⁾ (s)	QRS ⁽⁵⁾ (s)	QRS ⁽⁶⁾ (mV)	T ⁽⁷⁾	QT ⁽⁸⁾ (s)	ST ⁽⁹⁾	DPC ⁽¹⁰⁾
21	AS ⁽¹¹⁾	140	+60 a +90	0,04	0,3	0,09	0,05	1,8	Bif ⁽¹⁴⁾	0,19	N	NDN ⁽¹⁹⁾
22	RSN ⁽¹²⁾	140	+60 a +90	0,03	0,2	0,08	0,05	1,7	Pos ⁽¹⁵⁾	0,20	N	NDN
23	AS MPM ⁽¹³⁾	120-140	+60 a +90	0,04	Até 0,3	0,12	0,06	0,9	neg ⁽¹⁶⁾	0,10	N	NDN
24	AS	120	+60 a +90	0,04	0,3	0,09	0,06	1,7	bif	0,20	N	NDN
25	AS	120	+60 a +90	0,04	0,2	0,10	0,06	1,6	bif	0,22	N	NDN
26	AS MPM	110	+60 a +90	0,03	Até 0,2	0,12	0,04	1,6	neg	0,20	N	NDN
27	RSN	120-140	+60 a +90	0,04	0,4	0,10	0,06	1,6	bif	0,18	N	NDN
28	RSN	120	+90	0,045	0,15	0,09	0,05	1,0	neg	0,19	↑ 0,15 mv ⁽¹⁷⁾	NDN
29	RSN	100	+60 a +90	0,04	0,1	0,10	0,06	1,3	pos	0,19	↑ 0,05 mv	NDN
30	RSN	160	+60 a +90	0,03	0,3	0,09	0,06	1,9	neg	0,18	N	NDN
31	RSN	100	+60 a +90	0,04	0,15	0,10	0,06	1,3	bif	0,22	N	NDN
32	AS MPM	140	+90	0,04	Até 0,3	0,10	0,05	1,3	neg	0,19	↑ 0,1 mv	NDN
33	RSN	120	+30 a +60	0,03	0,15	0,10	0,04	1,3	bif	0,20	↓ 0,1 mv ⁽¹⁸⁾	NDN
34	AS MPM	140	+60 a +90	0,03	Até 0,3	0,08	0,06	1,7	pos	0,18	N	NDN
35	RSN	140	+60 a +90	0,04	0,25	0,10	0,065	2,4	neg	0,19	N	NDN
36	RSN	140	+60 a +90	0,04	0,25	0,10	0,065	2,4	neg	0,19	N	NDN
36	RSN	120	+60 a +90	0,02	0,1	0,10	0,06	1,7	neg	0,21	N	NDN
37	AS	120	+60 a +90	0,04	0,2	0,12	0,05	1,7	neg	0,18	N	NDN
38	RSN	140-160	+60 a +90	0,04	0,3	0,11	0,06	0,8	neg	0,18	N	NDN
39	AS MPM	120	+60 a +90	Até 0,04	0,1	0,08	0,06	1,9	neg	0,19	N	NDN
40	AS MPM	120	+60 a +90	0,04	Até 0,25	0,10	0,06	1,9	neg	0,20	N	NDN

(1) FC: frequência cardíaca em batimentos por minuto (bpm)

(2) P: onda P em segundos (s)

(3) P: onda P em milivolts (mV)

(4) PR: intervalo PR

(5) QRS: complexo QRS em segundos (s)

(6) QRS: complexo QRS em milivolts (mV)

(7) T: onda T

(8) QT: intervalo QT

(9) ST: segmento ST

(10) DPC: derivações pré-cordiais

(11)AS: arritmia sinusal

(12) RSN: ritmo sinusal normal

(13)ASMPM: Arritmia sinusal
com marcapasso migratório

(14) bif: bifásica

(15) pos: positivo

(16) neg: negativo

(17) ↑: elevação

(18) ↓: depressão

(19)NDN: nada
digno de nota

Quadro 9- Descrição da média das três aferições da pressão arterial sistólica dos 40 animais incluídos no estudo- São Paulo, 2007.

ANIMAL	PAS ⁽¹⁾ (mm Hg)
1	120
2	150
3	123
4	126
5	101
6	170
7	120
8	150
9	105
10	133
11	120
12	150
13	140
14	120
15	128
16	122
17	110
18	113
19	110
20	130
21	130
22	173
23	163
24	130
25	123
26	136
27	146
28	130
29	130
30	130
31	113
32	150
33	146
34	136
35	148
36	125
37	103
38	120
39	130
40	146

(1) PAS: pressão arterial sistólica

ANEXO B

AEB: átrio esquerdo no modo bidimensional; AOB: aorta no modo bidimensional;
Au: aurícula; linha vermelha: linha paralela ao feixe de ultra-som, utilizada no modo-M
convencional (passando pela aurícula do AE, ao invés do corpo do átrio).

Figura A.1- Representação esquemática do modo-M convencional
em corte transverso, base do coração, em cão.

A linha verde indica a linha utilizada pelo modo-M anatômico, independente do feixe de ultra-som, podendo ser ajustada independente da posição do cursor do modo-M.

Figura A.2- Demonstração da utilização do modo-M anatômico na mensuração do ventrículo esquerdo em cão.