

VALÉRIA MARINHO COSTA DE OLIVEIRA

Estudo comparativo da mensuração de ventrículo esquerdo por meio de ecocardiografia nos modos M e bidimensional em cortes transversal e longitudinal em cães adultos normais da raça Pastor Alemão

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

Departamento:

Clínica Médica

Área de concentração:

Clínica Veterinária

Orientador:

Profª. Dra. Maria Helena Matiko Akao Larsson

São Paulo

2009

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.2202
FMVZ

Oliveira, Valéria Marinho Costa de

Estudo comparativo da mensuração de ventrículo esquerdo por meio de ecocardiografia nos modos M e bidimensional, nos cortes transversal e longitudinal em cães adultos normais da raça Pastor Alemão / Valéria Marinho Costa de Oliveira. -- 2009.

114 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Clínica Médica, São Paulo, 2009.

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

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

1. Ventrículo esquerdo. 2. Modo M. 3. Ecocardiografia bidimensional. 4. Corte transversal. 5. Corte longitudinal. Título.

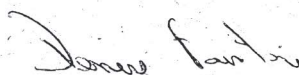


CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado “Estudo comparativo da mensuração de ventrículo esquerdo por meio de ecocardiografia nos modos M E bidimensional e nos cortes transversal e longitudinal em cães adultos normais da raça pastor alemão”, protocolado sob o nº1316/2008, utilizando 40 (quarenta) 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 “Comparative study of left ventricular measurement by bidimensional and M mode echocardiography performed in short-axis and long-axis in adult normal German shepherd”, utilizing 40 (forty) dogs, protocol number 1316/2008, under the responsibility Profa Dra Maria Helena Matiko Akao Larsson, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Bioethic Commission of the School of Veterinary Medicine and Animal Science of University of São Paulo and was approved "ad referendum" meeting).

São Paulo, 10 de novembro de 2009



Profa Dra Denise Tabacchi Fantoni
Presidente da Comissão de Bioética
FMVZ/USP

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome: OLIVEIRA, Valéria Marinho Costa de

Título: Estudo comparativo da mensuração de ventrículo esquerdo por meio de ecocardiografia nos modos M e bidimensional, nos cortes transversal e longitudinal em cães adultos normais da raça Pastor Alemão

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

Data: ___ / ___ / ___

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

“The earth does not belong to man, man belongs to the earth. All things are connected like the blood that unites us all. Man did not weave the web of life, he is merely a strand in it”

Fragmento de carta, atribuída a Cacique Seattle, 1855

Aos meus queridos que já se foram:

Malu, Dunga, Boneca, Nevinha, Dunga II, Kelly, Zulu, Sissi, Tieta, Bimbo, Marada, Balto, Xamã, Nina, Teté, Meggie, Zazá, Sioux e Frida,
Elvis,
Princesinha,
Pascoal,
Xará,
Kaneda e Shakira,

Aos que aqui estão:

Oliver, Didi, Boris, Mauih, Balu, Pipoca, Coralina, Tsunami, Trixie, Kong e Nox,
Chuvisco e Miska,
Mustafá, Gaia Linda, Azul, Fanta, Cornetta e Miucha.

Aos cães que participaram deste trabalho:

Ando, Angel, Anuska, Argus, Astor, Átila I, Átila IV, Badock, Belo, Bianka, Billy, Cowboy, Dalila, Falker, Faro, Funk, Geni, Guima, Hill, Hunter, Ivone, Jason, Julia, Kiara, Malcon, Mor, Naila, Nicka, Nina, Nusko, Penélope, Quala, Quanti, Quaslos, Quasu, Quênia, Ressi, Rex, San, Thor, Toulouse, Tsunami, Una, Wanny, Wolf, X-Tra.

Aos animais com os quais ao longo da vida falhei

Dedico meu esforço.

“Ando devagar porque já tive pressa
E levo este sorriso porque já chorei demais.
Hoje me sinto mais forte,
Mais feliz
Quem sabe?
Eu só levo a certeza de que muito pouco eu sei,
Eu nada sei...

Sinto que seguir a vida seja, simplesmente,
Compreender a marcha e ir tocando em frente.
Como um velho boiadeiro levando a boiada
Eu vou tocando os dias.
Pela longa estrada eu vou.
Estrada eu sou.

Todo mundo ama,
Todo mundo chora,
Num dia a gente chega,
Noutro vai embora.
Cada um de nós compõe sua própria história
E cada ser em si carrega o dom
De ser capaz
De ser feliz.

Conhecer as manhas e as manhãs,
O sabor das massas e das maçãs.
É preciso amor para poder pulsar,
É preciso paz para poder seguir,
É preciso a chuva para florir.”

Renato Teixeira

Aos meus pais, Sônia e Mozar

Ao meu marido, Pedro,

Aos nossos filhos,
Pedro Henrique e Mateus,

Aos meus irmãos,
Patrícia, Flávia, Marcello e Ju,

Dedico esta jornada

AGRADECIMENTOS

“Ainda que eu tenha o dom de profetizar e conheça todos os mistérios e toda a ciência; ainda que eu tenha tamanha fé ao ponto de transportar montes, se não tiver amor, nada serei.”

Co, 13,2

À Professora Maria Helena M. A. Larsson, que, conduzindo-me, jamais perdeu a ternura.
Sou-lhe eternamente grata.

Aos meus queridos tutores na cardiologia: André Santos, Elaine Soares, Fernanda Yamaki, Guilherme Pereira, Lílian Petrus, Moacir Leomil Neto, Roberto Pereira, Ronaldo Yamato, pelo apoio e estímulo.

Aos amigos Guilherme Goldfeder, Marise Piotto e Patrícia Chamas, com quem dividi dúvidas, responsabilidades e pequenos sofrimentos ao longo desta empreitada, por toda a ajuda e carinho.

À amiga Danielle Prada, exemplo de determinação e de auto-renovação.

Aos meus “irmãos mais novos” na Veterinária: Alexandre Daniel, Ariane Mazini, Arine Pellegrino, Iaskara Saldanha, Paula Itikawa e Priscilla Mello, pela consideração a mim dispensada.

Às professoras Denise S. Schwartz e Silvia R. Lucas, pela confiança.

A todos os policiais militares que trabalham no canil central da Polícia Militar, em especial, Primeiro Tenente Maurício e soldados Daniela, Gerson, Miranda e Rosalvo; às criadoras Sueli e Tina e aos proprietários particulares, Gonzáles e Cristina Amaral, por tornarem possível este trabalho.

Aos funcionários do Setor de Clínica do HOVET – USP: Toninho, Geraldo e Carlito, pela dedicação e camaradagem.

Às minhas companheiras, enquanto funcionária e enquanto pós-graduanda, Adelaide e Cida, pela delicadeza e boa vontade.

Aos funcionários responsáveis pela recepção e realização dos exames laboratoriais: Creide, Maria Helena e Marly e à médica veterinária Maria Luiza (Maú).

Aos funcionários do setor de radiologia: Hugo, Humberto, Kátia e Reginaldo, e à médica veterinária Silvana, pela paciência.

Ao professor Júlio C. Pereira e à Patrícia Vianna, pelo inestimável auxílio nos intrincados caminhos da estatística.

À bibliotecária Elza, pelo auxílio na formatação desta dissertação e imensa disposição

Aos profissionais do IVI e do Dognostic: Adriana, Arine, Prof. Benedito, Cristina, Elaine, Fernanda, Lauro, Luciana, Salvador e Thalita, pela compreensão.

A todos os não citados, que de alguma forma, contribuíram para a minha formação e aos que tornaram viáveis as minhas escolhas, muito obrigada.

Por toda a criação agradeço a Deus.

RESUMO

OLIVEIRA, V. M. C. de **Estudo comparativo da mensuração de ventrículo esquerdo por meio de ecocardiografia nos modos M e bidimensional em cortes transversal e longitudinal em cães adultos normais da raça Pastor Alemão.** [Comparative study of left ventricular measurement by bidimensional and M mode echocardiography performed in short-axis and long-axis in adult normal German Shepherd dogs]. 2009. 114 f (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

A avaliação do ventrículo esquerdo (VE) é uma das principais contribuições da ecocardiografia no estudo da função cardíaca e inclui a mensuração dos diâmetros da cavidade e espessura das paredes em diástole e sístole. O estudo por meio do modo M tem sido usado como padrão para a realização da mensuração e para o cálculo de índices sistólicos, mas o modo bidimensional também é utilizado para este fim. As medidas podem ser adquiridas a partir de dois planos de imagem: transversal e longitudinal. A definição de intervalos de confiança para valores normais de VE permite a identificação de remodelamento ventricular, concêntrico ou excêntrico, decorrente de doenças cardiovasculares ou sistêmicas. Assim sendo, o objetivo deste estudo foi comparar as medidas ecocardiográficas desta câmara obtidas pelos seguintes métodos: modo M em corte transversal, modo M em corte longitudinal, modo bidimensional em corte transversal e modo bidimensional em corte longitudinal. Adicionalmente, estudou-se o comportamento do efeito do peso e do sexo nos métodos mencionados. Foram selecionados 40 cães adultos da raça Pastor Alemão sem alterações cardiovasculares. A realização do ecocardiograma de cada animal inclui os quatro métodos descritos acima, de acordo com o recomendado pela literatura. Foram pesquisados os efeitos do corte e do método, bem como a influência do peso e do sexo, sobre cada medida estudada, linear ou derivada. O peso apresentou correlação com todas as medidas lineares de VE em pelo menos um dos métodos, mas não com fração de encurtamento (FE) e fração de ejeção (FEj). Utilizando-se a análise univariada, verificou-se que machos apresentaram todas as medidas estudadas significativamente maiores que fêmeas em pelo menos um dos métodos, exceto FE e FEj, cujos valores não foram diferentes entre os sexos. Observou-se efeito isolado do corte apenas sobre diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo (DdFVE), com medidas maiores obtidas no corte transversal, e mudança de comportamento do sexo nos cortes com influência significativa do peso sobre septo interventricular em diástole (SIVd). Houve efeito isolado do modo sobre os índices de função sistólica FE e FEj, com valores maiores fornecidos pelo modo M. O peso teve efeito isolado positivo sobre parede livre de ventrículo

esquerdo em diástole (PLVEd), exceto no modo M em corte transversal e (diâmetro sistólico final de ventrículo esquerdo (DsFVE). O sexo, retirada a influência do peso, teve efeito isolado apenas sobre DdFVE, com machos apresentando valores significativamente maiores que fêmeas em ambos os cortes no modo bidimensional. Os resultados Os resultados mostram que há risco de erro de interpretação quando valores normais de referência, gerados a partir de determinado método, são utilizados para a avaliação de um paciente examinado por técnica de mensuração diversa, especialmente quando se obtém resultados nos limites superior ou inferior de normalidade.

Palavras-chave: Ventrículo esquerdo. Modo M. Ecocardiografia bidimensional. Corte transversal. Corte longitudinal.

ABSTRACT

OLIVEIRA, V. M. C. de **Comparative study of left ventricular measurement by bidimensional and M mode echocardiography performed in short-axis and long-axis in adult normal German Shepherds** [Estudo comparativo da mensuração de ventrículo esquerdo por meio de ecocardiografia nos modos M e bidimensional e cortes transversal e longitudinal em cães adultos normais da raça Pastor Alemão]. 2009. 114 f (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

Left ventricle (LV) evaluation is one of the most important contributions of echocardiography in the assessment of cardiac function. It includes measurements of internal diameter and wall thickness at end-diastole and end-systole of this chamber. M Mode echocardiography has been widely used for measuring linear dimensions and quantifying systolic function, but bidimensional mode is also used with the same purpose. The LV measurement can be derived from transverse or longitudinal images of the heart. The establishment of normal confidence intervals of LV dimensions allows identification of concentric or excentric ventricular remodeling process secondary to cardiovascular and systemic diseases. The aim of this study was to compare LV measurements obtained from four methods: M mode in short-axis, M mode in long-axis, bidimensional mode in short-axis and bidimensional mode in long-axis view of the heart. In addition the effect of weight and gender over measures was studied in the methods mentioned above. Forty adult German Shepherds without cardiovascular diseases were selected. The echocardiogram of each animal included the four described methods, according previous referenced recommendations. The effects of axis and mode as well as weight and gender were studied for each linear or derived LV measure. Weight correlated with all linear LV measures at least in one method, but not with ejection fraction (EF) and shortening fraction (SF). All LV measures of males were greater than those of females at least in one method, except for EF and SF, which did not differ between sexes. Isolated effect of the axis was observed only for LV end diastolic diameter (LVEDD), with greater values obtained from short-axis views. The combined effect of axis, gender and weight was identified in interventricular septal end diastolic thickness. There was isolated effect of mode over EF and SF, with greater measures derived from bidimensional mode methods. Weight had isolated significant positive effect over LV end-diastole posterior wall thickness in all methods, except from M mode performed in short axis, and LV end-systolic diameter. Gender had isolated effect only over LVEDD, males showing greater

values than females in bidimensional mode in short and long axis. Professionals should be aware of the possibility of erroneous interpretation when using data obtained by a different method of that used in the patient exam as reference, mainly for the values situated in inferior and superior limits of confidence intervals.

Keywords: Left ventricle. M mode. Bidimensional echocardiography. Short-axis. Long- axis.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Estudo do ventrículo esquerdo pelo modo M em corte transversal.....111
- Figura 2 - Estudo do ventrículo esquerdo pelo modo M em corte longitudinal111
- Figura 3 - Estudo do ventrículo esquerdo pelo modo bidimensional no corte transversal em diástole112
- Figura 4 - Estudo do ventrículo esquerdo pelo modo bidimensional no corte transversal em sístole.....112
- Figura 5 - Estudo do ventrículo esquerdo pelo modo bidimensional no corte longitudinal em diástole.....113
- Figura 6 - Estudo do ventrículo esquerdo pelo modo bidimensional no corte longitudinal em sístole.....113
- Figura 7 - Estudo da aorta e do átrio esquerdo pelo modo M no corte longitudinal.....114
- Figura 8 - Estudo da aorta e do átrio esquerdo pelo modo bidimensional no corte transversal.....114

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Médias e intervalos de confiança da variável SIVd, em cm, por modo e corte - São Paulo - 2009.....	55
Gráfico 2 - Médias e intervalos de confiança da variável DdFVE, em cm, por modo e corte - São Paulo - 2009.....	55
Gráfico 3 - Médias e intervalos de confiança da variável PLVEd, em cm, por modo e corte - São Paulo - 2009.....	56
Gráfico 4 - Médias e intervalos de confiança da variável SIVs, em cm, por modo e corte - São Paulo - 2009.....	56
Gráfico 5 - Médias e intervalos de confiança da variável DsFVE, em cm, por modo e corte - São Paulo - 2009.....	57
Gráfico 6 - Médias e intervalos de confiança da variável PLVEs, em cm, por modo e corte - São Paulo - 2009.....	57
Gráfico 7 - Médias e intervalos de confiança da variável FE, por modo e corte – São Paulo - 2009.....	58
Gráfico 8 - Médias e intervalos de confiança da variável FEj, por modo e corte – São Paulo - 2009.....	58
Gráfico 9 - Intervalos de confiança para medidas de SIVd por sexo – São Paulo - 2009.....	67

Gráfico 10 - Retas de regressão para medidas de SIVd pelo modo M no corte longitudinal para os cães machos e fêmeas – São Paulo - 2009.....	68
Gráfico 11 - Retas de regressão para medidas de SIVd para os machos – São Paulo, - 2009.....	69
Gráfico 12 - Retas de regressão para medidas de SIVd para as fêmeas – São Paulo - 2009.....	69
Gráfico 13 - Retas de regressão para as medidas de DdFVE pelo modo bidimensional no corte transversal para os cães machos e fêmeas – São Paulo - 2009.....	71
Gráfico 14 - Retas de regressão para as medidas de DdFVE pelo modo bidimensional no corte longitudinal para os cães machos e fêmeas – São Paulo - 2009.....	71
Gráfico 15 - Intervalos de confiança para as medidas de DdFVE, por sexo – São Paulo - 2009..	71
Gráfico 16 - Retas de regressão para medidas de PLVEd – São Paulo - 2009.....	73
Gráfico 17 - Retas de regressão para medidas de DsFVE – São Paulo - 2009.....	76

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Descrição dos cães segundo sexo, peso, superfície corpórea e idade – São Paulo - 2009.....	95
Quadro 2 - Descrição dos cães segundo avaliação radiográfica da silhueta cardíaca, por meio de escore vertebral - São Paulo - 2009.....	96
Quadro 3 - Descrição dos animais, segundo pressão arterial - São Paulo - 2009.....	97
Quadro 4 - Parâmetros eletrocardiográficos de fêmeas, medidos em DII, N = 1, V = 50 mm/s - São Paulo - 2009.....	98
Quadro 5 - Parâmetros eletrocardiográficos de machos, medidos em DII, N = 1, V = 50 mm/s - São Paulo - 2009.....	99
Quadro 6 - Parâmetros ecocardiográficos de ventrículo esquerdo de fêmeas, obtidos no modo M, corte transversal - São Paulo - 2009.....	100
Quadro 7 - Parâmetros ecocardiográficos de ventrículo esquerdo de machos, obtidos no modo M, corte transversal - São Paulo - 2009.....	101
Quadro 8 - Parâmetros ecocardiográficos de ventrículo esquerdo de fêmeas, obtidos no modo M, corte longitudinal - São Paulo - 2009.....	102
Quadro 9 - Parâmetros ecocardiográficos de ventrículo esquerdo de machos, obtidos no modo M, corte longitudinal - São Paulo - 2009.....	103
Quadro 10 - Parâmetros ecocardiográficos de ventrículo esquerdo de fêmeas, obtidos no modo bidimensional, corte transversal - São Paulo - 2009.....	104

Quadro 11 - Parâmetros ecocardiográficos de ventrículo esquerdo de machos, obtidos no modo bidimensional, corte transversal - São Paulo - 2009.....	105
Quadro 12 - Parâmetros ecocardiográficos de ventrículo esquerdo de fêmeas, obtidos no modo bidimensional, corte longitudinal - São Paulo - 2009.....	106
Quadro 13 - Parâmetros ecocardiográficos de ventrículo esquerdo de machos, obtidos no modo bidimensional, corte longitudinal - São Paulo - 2009.....	107
Quadro 14 - Diâmetros de aorta e átrio esquerdo pelo modo M no corte longitudinal e pelo modo bidimensional no corte transversal, e distância E-septo pelo modo M no corte transversal - São Paulo - 2009.....	108

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estatística descritiva das medidas lineares de ventrículo esquerdo de cães da raça Pastor Alemão, em cm - São Paulo - 2009.....	53
Tabela 2 - Estatística descritiva de parâmetros de função sistólica de ventrículo esquerdo estudados em cães da raça Pastor Alemão - São Paulo - 2009.....	54
Tabela 3 - Estatística descritiva dos diâmetros de aorta, átrio esquerdo, relação átrio esquerdo/aorta e distância E-septo em cães da raça Pastor Alemão - São Paulo - 2009.....	54
Tabela 4 - Verificação de homogeneidade em relação ao sexo para alguns parâmetros fisiológicos e VHS – São Paulo - 2009.....	60
Tabela 5 - Verificação de homogeneidade em relação ao sexo para aorta , átrio esquerdo e relação átrio esquerdo:aorta para – São Paulo - 2009.....	60
Tabela 6 - Verificação de homogeneidade em relação ao sexo para medidas de ventrículo esquerdo nos quatro métodos estudados – São Paulo - 2009.....	61
Tabela 7 - Verificação de homogeneidade em relação ao sexo para parâmetros de função sistólica de ventrículo esquerdo nos métodos estudados – São Paulo - 2009.....	62
Tabela 8 - Correlação entre o peso e diâmetros de aorta e átrio esquerdo - São Paulo - 2009...	63
Tabela 9 - Correlação entre peso e medidas de ventrículo esquerdo nos métodos estudados – São Paulo - 2009.....	64

Tabela 10 - Correlação entre peso e parâmetro de função sistólica nos métodos estudados – São Paulo - 2009.....	65
Tabela 11 - Análise de medidas repetidas da variável SIVd – São Paulo - 2009.....	66
Tabela 12 - Intervalos de confiança do SIVd por sexo – São Paulo - 2009.....	67
Tabela 13 - Comparação entre os modos e os cortes para SIVd – São Paulo - 2009.....	67
Tabela 14 - Estimativas dos efeitos para as medidas da variável SIVd – São Paulo - 2009	68
Tabela 15 - Efeitos significativos segundo a análise de medidas repetidas para a variável DdFVE – São Paulo - 2009.....	70
Tabela 16 - Comparação entre os modos e os cortes para DdFVE – São Paulo - 2009.....	70
Tabela 17 - Estimativas dos efeitos do sexo para as medidas da variável DdFVE – São Paulo - 2009.....	70
Tabela 18 - Efeitos significativos segundo a análise de medidas repetidas para a variável PLVEd – São Paulo - 2009.....	72
Tabela 19 - Comparação entre os modos e os cortes para PLVEd – São Paulo - 2009.....	72
Tabela 20 - Estimativas dos efeitos para as medidas da variável PLVEd – São Paulo - 2009.....	73
Tabela 21 - Efeitos significativos segundo a análise de medidas repetidas para a variável SIVs– São Paulo - 2009.....	73
Tabela 22 - Comparação entre os modos e os cortes para SIVs – São Paulo - 2009.....	74

Tabela 23 - Estimativas dos efeitos para as medidas da variável SIVs – São Paulo - 2009.....	74
Tabela 24 - Efeitos significativos segundo a análise de medidas repetidas para a variável DsFVE – São Paulo - 2009.....	75
Tabela 25 - Comparação entre os modos e os cortes para DsFVE – São Paulo - 2009.....	75
Tabela 26 - Estimativas dos efeitos para as medidas da variável DsFVE – São Paulo - 2009.....	75
Tabela 27 - Efeitos significativos segundo a análise de medidas repetidas para a variável PLVEs – São Paulo - 2009.....	76
Tabela 28 - Estimativas dos efeitos para as medidas da variável PLVEs – São Paulo - 2009	77
Tabela 29 - Comparação entre os modos e os cortes para PLVEs – São Paulo - 2009.....	77
Tabela 30 - Efeitos significativos segundo a análise de medidas repetidas para a variável FE – São Paulo - 2009.....	77
Tabela 31 - Comparação entre os modos e os cortes para FE – São Paulo - 2009.....	78
Tabela 32 - Estimativas dos efeitos para as medidas da variável FE – São Paulo - 2009.....	78
Tabela 33 - Estimativas para as médias da variável FE por modo - São Paulo - 2009.....	78
Tabela 34 - Efeitos significativos segundo a análise de medidas repetidas para a variável Fej – São Paulo - 2009.....	79
Tabela 35 - Comparação entre os modos e os cortes para Fej – São Paulo - 2009.....	79

Tabela 36 - Estimativas dos efeitos para as medidas da variável Fej – São Paulo - 2009.....	79
Tabela 37 - Estimativas para as médias da variável FEj por modo – São Paulo - 2009.....	79
Tabela 38 - Análise de medidas repetidas para a variável DdFVE – São Paulo - 2009.....	109
Tabela 39 - Análise de medidas repetidas para a variável PLVEd – São Paulo - 2009.....	109
Tabela 40 - Análise de medidas repetidas para a variável SIVs – São Paulo - 2009.....	109
Tabela 41 - Análise de medidas repetidas para a variável DsFVE considerando peso como variável explicativa – São Paulo - 2009.....	110
Tabela 42 - Análise de medidas repetidas para a variável PLVEs – São Paulo - 2009.....	110

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

:	dividido
%	porcentagem
®	marca registrada
↑	aumento
↓	diminuído
AD	átrio direito
AE	átrio esquerdo
AE bd	diâmetro do átrio esquerdo em modo bidimensional
AE m	diâmetro do átrio esquerdo em modo M
ALT	alanina aminotransferase
Ao	aorta
Ao bd	diâmetro da aorta em modo bidimensional
Ao m	diâmetro da aorta em modo M
AS	arritmia sinusal
AS MPM	arritmia sinusal com marcapasso migratório
AST	aspartato aminotransferase
BDL	modo bidimensional em corte longitudinal
BDT	modo bidimensional em corte transversal
Bif	bifásica/o
bpm	batimentos por minuto
cm	centímetros
DII	derivação frontal II
DdFVE	diâmetro diastólico final de ventrículo esquerdo
DsFVE	diâmetro sistólico final de ventrículo esquerdo
EPSS	distância E-septo
ESVI	índice de volume sistólico final de ventrículo esquerdo
F	fêmea
FA	fosfatase alcalina
FC	frequência cardíaca
FE	fração de encurtamento
FEj	fração de ejeção
Inf	infradesnível
Kg	quilos
M	macho
m ²	metro quadrado
mA	miliamper
mHz	megahertz
ML	modo M em corte longitudinal
mmHg	milímetros de mercúrio
mV	milivolt
MT	modo M em corte transversal
N	número de animais
Neg	negativo
p	nível de significância estatística

P	onda P
Pam	amplitude de onda P
Pdu	duração de onda P
PAS	pressão arterial sistólica
PLVEd	espessura da parede livre do ventrículo esquerdo em final de diástole
PLVEd	espessura da parede livre do ventrículo esquerdo em final de diástole
PLVEs	espessura da parede livre do ventrículo esquerdo em final de sístole
PR	duração do intervalo PR
QRS	duração do complexo QRS
QT	duração do intervalo QT
R	amplitude de onda R
RS	ritmo sinusal
s	segundos
SIVd	espessura do septo interventricular em final de diástole
SIVs	espessura do septo interventricular em final de sístole
ST	segmento ST
Sup	supradesnível
T	onda
VHS	escore cardíaco vertebral (<i>vertebral heart size</i>)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	25
2	OBJETIVOS	28
3	REVISÃO DE LITERATURA	29
3.1	PLANOS DE IMAGEM ECOCARDIOGRÁFICA DO VENTRÍCULO ESQUERDO.....	30
3.2	TÉCNICAS DE MENSURAÇÃO DO VENTRÍCULO ESQUERDO.....	31
3.3	O EXAME ECOCARDIOGRÁFICO NO MODO M E NO MODO BIDIMENSIONAL...33	
3.3.1	Avaliação sistólica quantitativa do ventrículo esquerdo	34
3.3.2	Avaliação quantitativa do ventrículo esquerdo pelo modo M em cães	37
3.3.3	Avaliação quantitativa do ventrículo esquerdo em cães pelo modo bidimensional	39
3.4	O EFEITO DA RAÇA NA DETERMINAÇÃO DOS VALORES ECOCARDIOGRÁFICOS DE REFERÊNCIA EM CÃES.....	41
4	MATERIAL E MÉTODOS	44
4.1	EXAME FÍSICO.....	44
4.2	EXAMES LABORATORIAIS.....	45
4.3	EXAME RADIOGRÁFICO.....	46
4.4	EXAME ELETROCARDIOGRÁFICO.....	46
4.5	AVALIAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL SISTÓLICA.....	47
4.6	EXAME ECODOPPLERCARDIOGRÁFICO.....	47
4.7	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	49
5	RESULTADOS	51
5.1	ANÁLISE DESCRITIVA.....	51
5.2	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	59
5.2.1	Análise de homogeneidade entre machos e fêmeas	59
5.2.2	Análise de correlações	63
5.2.3	Análise de medidas repetidas	66
6	DISCUSSÃO	80
7	CONCLUSÕES	87
	REFERÊNCIAS	89
	APÊNDICES	94

1 INTRODUÇÃO

O ventrículo esquerdo é a maior estrutura do coração. O miocárdio ventricular esquerdo é, aproximadamente, três vezes mais espesso que o direito, uma vez que bombeia sangue para a circulação sistêmica, de alta resistência. A alta pressão hidrostática nas artérias sistêmicas é necessária para assegurar fluxo normal através dos leitos vasculares de órgãos que possuem uma resistência elevada ao fluxo sanguíneo (por exemplo, rins, cérebro e o próprio coração) e para manter o fluxo em órgãos, como o cérebro, que se localizam acima do coração (KITTLESON; KIENLE, 1998).

O bombeamento adequado de sangue baseia-se numa delicada e balanceada interrelação entre o estado inotrópico cardíaco (contratilidade), forças que se opõem ao esvaziamento ventricular durante a fase de contração (pós-carga) e forças que se opõem ao enchimento ventricular durante a fase de relaxamento (pré-carga) (MORAIS, 2004). Além desses fatores, também atuam na *performance* global cardíaca: frequência cardíaca, sincronização atrioventricular, sincronização ventricular e propriedades pericárdicas, que, por sua vez, podem ser modificados pelo controle neuronal, ação de fármacos, hormônios e produtos metabólicos (KITTLENSON; KIENLE, 1998).

Afora os aspectos fisiológicos, muitas variáveis influenciam as dimensões e função cardíaca do cão normal, dentre as quais peso, raça, idade e sexo. Destes, peso e raça parecem ser os mais importantes (LOMBARD et al. 1984; MORRISON et al., 1992; DELLA TORRE et al., 2000; CORNELL et al., 2004). Na doença cardiovascular, a hipertrofia – ou remodelamento - é a principal condição que influencia o funcionamento ventricular (KITTLESON; KIENLE, 1998).

O remodelamento cardíaco é definido como o conjunto de mudanças celulares, moleculares e intersticiais, que se manifesta em modificações no tamanho, forma e função cardíaca após uma lesão (ROMANO; MACIEL, 2007).

Sob condições de sobrecarga de pressão, como estenose aórtica e hipertensão sistêmica, ocorre um aumento da resistência à ejeção de volume ventricular, que precisa ser vencida durante a contração ventricular. A primeira resposta é dilatar, aumentando o comprimento dos sarcômeros, até o ponto onde a sobreposição dos miofilamentos é ótima, o que leva a um aumento da contratilidade e da pressão ventricular, normalizando o volume de

ejeção. Esta adaptação, no entanto, aumenta o estresse de parede¹ e o consumo miocárdico de oxigênio (MORAIS, 2004). Com a sobrecarga de pressão permanente, o ventrículo se adapta pela replicação paralela de sarcômeros, que aumenta a largura do miócito, que, por sua vez, aumenta a espessura da parede. Este remodelamento resulta em hipertrofia concêntrica, situação em que ocorre um aumento da razão espessura de parede/tamanho da cavidade (KITLLESON; KIENLE, 1998; HAMLIN, 1999; LORELL; CARABELLO, 2000).

A sobrecarga de volume, existente em condições como regurgitação mitral, miocardiopatia dilatada, regurgitação aórtica, comunicações anormais (persistência do ducto arterioso, comunicações atriais e ventriculares), anemia, hipertireoidismo (KITLLESON e KIENLE, 1998; HAMLIN, 1999; LORELL; CARABELLO, 2000; MORAIS, 2004; ROMANO; MACIEL, 2007), induz o alongamento do cardiomiócito, por replicação de sarcômeros em série (lado a lado), para acomodar o maior volume no final da diástole, levando ao um aumento da câmara ventricular. A dilatação induz o aumento do estresse de parede, que por sua vez causa hipertrofia ventricular e normaliza o estresse de parede (MORAIS, 2004). Na sobrecarga de volume há desenvolvimento de hipertrofia excêntrica, caracterizado por aumento da cavidade ventricular com diminuição da razão espessura de parede/tamanho da cavidade (LORELL; CARABELLO, 2000). O grau de hipertrofia não é muito acentuado, porque o aumento do volume ventricular promove um aumento discreto da pressão intraventricular, o que causa, apenas, um pequeno incremento na espessura da parede (MORAIS, 2004).

A ecocardiografia tem sido usada em medicina veterinária como método não invasivo para avaliação da anatomia e função cardíacas (HENIK, 2002). Auxilia no diagnóstico das diversas cardiopatias, congênitas ou adquiridas, e detecta alterações cardiocirculatórias secundárias a doenças sistêmicas em seres humanos e animais (KITLLESON; KIENLE, 1998), sendo a avaliação do ventrículo esquerdo uma de suas principais contribuições. Esta inclui a medida dos diâmetros da cavidade e espessura das paredes. A partir desses dados várias informações são obtidas com relação à sua função, massa, etc. (SILVA, 2007).

A determinação da função sistólica global está baseada em mudanças no tamanho e volume ventricular entre dois pontos de um ciclo cardíaco. A função sistólica ventricular é mais bem descrita como contração miocárdica. Entretanto, a contração é afetada por diversos parâmetros fisiológicos, e a capacidade de ejeção varia na dependência das condições de pré e

¹ Estresse de parede = pressão intraventricular X raio do ventrículo esquerdo / espessura da parede do ventrículo esquerdo

pós-carga, além da frequência cardíaca. Assim, a determinação da função sistólica independentemente destas condições é bastante difícil (BONAGURA e FUENTES, 2004; FERREIRA, 2007).

O estudo ecocardiográfico do ventrículo esquerdo através do modo M, e o cálculo da fração de encurtamento ventricular esquerdo têm sido usados como padrão para acessar a função sistólica global de ventrículo esquerdo (BONAGURA, 1983, 1983; KIENLE, 1995; BOON, 1998; HENIK, 2002; BONAGURA; FUENTES, 2004), mas o modo bidimensional também é bastante utilizado como mesmo fim (BONAGURA et al., 1985; O'GRADY, 1986; KIENLE, 1995; SISSON, 1996; OYAMA; SISSON, 2005). No entanto, os autores divergem quando ao melhor plano a ser utilizado (SCHOBER; BAADE, 2000).

Por outro lado, a interpretação ecocardiográfica, realizada por profissionais experientes é, frequentemente, acompanhada da inspeção visual do modo bidimensional em tempo real e comparação com outras estruturas cardíacas. Nestes casos, as estimativas não são necessariamente referenciadas por valores dimensionais estabelecidos na literatura como normais. Ainda assim, requer-se a realização de mensurações quantitativas, para estabelecer se determinadas medidas são apropriadas ou não ao tamanho do animal avaliado (BROWN et al., 2003).

2 OBJETIVOS

Levando-se em conta a importância da avaliação do ventrículo esquerdo, onde se inclui a espessura de paredes e diâmetro de cavidades ao longo do ciclo cardíaco, tanto no diagnóstico de miocardiopatias como no prognóstico de variadas condições mórbidas cardiovasculares, o presente trabalho tem como objetivos primários:

1. comparar valores de medidas de ventrículo esquerdo obtidas em cães de mesma conformação por meio de quatro diferentes métodos ecocardiográficos: modo M em cortes transversal e longitudinal, e modo bidimensional nos mesmos cortes;
2. comparar os valores de fração de encurtamento e fração de ejeção, os índices sistólicos de ventrículo esquerdo de uso mais difundido em medicina veterinária, por meio dos métodos descritos acima.

O objetivo secundário desta pesquisa é contribuir com o estabelecimento de padrões de normalidade para as medidas das câmaras cardíacas esquerdas e de função sistólica de cães adultos da raça Pastor Alemão, identificando fatores que as influenciem, dada a maior precisão de predição de valores ecocardiográficos de normalidade estabelecidos de acordo com o critério racial.

3 REVISÃO DE LITERATURA

O grau de disfunção ventricular é um importante preditor de evolução clínica para várias cardiopatias, incluindo doenças valvares, miocardiopatias e cardiopatias congênitas. Por esta razão, a estimativa da função sistólica ventricular é a mais importante aplicação da ecocardiografia, mesmo quando esta não é considerada o foco principal a ser pesquisado no momento da indicação do exame (SILVA, 2007).

O diagnóstico da cardiomiopatia dilatada, a forma mais prevalente de cardiomiopatia em cães, baseia-se na identificação de disfunção miocárdica, predominantemente, mas não somente, sistólica, por meio da ecodopplercardiografia, excluindo-se outras doenças congênitas ou adquiridas. A dilatação da câmara ventricular também pode ser observada e é uma das características mais importantes da doença (SISSON et al., 1999). A disfunção miocárdica é confirmada pelo estudo em modo M e bidimensional, e o recurso da modalidade Doppler permite a diferenciação de outras condições que causam hipocinesia ventricular esquerda (DUKES-MC EVANS et al. 2003). Ao contrário, na cardiomiopatia hipertrófica, muito menos comum em cães, as características básicas são hipertrofia concêntrica do ventrículo esquerdo e disfunção diastólica, na ausência de dilatação de cavidade. A contratilidade é preservada, embora possa haver disfunção sistólica (CALVERT, 2002).

O exame ecocardiográfico permite a observação de padrões diferentes de adaptação ventricular (remodelamento e função miocárdica) frente a um estímulo, contribuindo para um melhor entendimento da evolução da doença. A insuficiência valvar crônica de mitral é a cardiopatia mais prevalente em cães (KITLESON; KIENLE, 1998). Borgarelli et al. (2007) compararam, por meio do ecocardiograma, a função sistólica de cães de portes pequeno e grande, com doença valvar crônica moderada e identificaram disfunção em ambos os grupos. As frações de encurtamento (calculadas a partir do modo M, no eixo curto) ajustadas pelo tamanho não diferiram, mas observou-se maior grau de hipertrofia excêntrica (avaliada pelo índice de volume final sistólico) no grupo de porte grande, sugerindo que estes cães desenvolvem disfunção sistólica mais evidente porque apresentam padrão de contratilidade preferencialmente longitudinal do ventrículo esquerdo.

A ecocardiografia é um método útil para monitoração das mudanças da função sistólica frente à determinada estratégia terapêutica (FERREIRA, 2007). Nakayama et al. (2007) testou o efeito de drogas cardiovasculares (Enaprilat, Nitroglicerina, Oibaina e Milrinona) sobre a função ventricular de cães com regurgitação mitral induzida

cirurgicamente. Para tal, utilizaram a angiografia na aferição da pressão intraventricular esquerda em final de diástole, e o ecocardiograma em modo M, para mensuração das cavidades cardíacas e da função sistólica de ventrículo esquerdo. Soares et al. (2007) relataram o efeito do Carvedilol sobre a função e as mensurações do ventrículo esquerdo em cães com cardiomiopatia dilatada, bem como a sobrevida dos mesmos. Recentemente, o efeito do Pimobendan sobre as variáveis ecocardiográficas foi estudado em cães com regurgitação mitral assintomática (OUELLET et al., 2009). Os autores avaliaram a fração regurgitante pelo método de PISA (Proximal Isovelocity Surface Area), bem como mensurações de átrio e ventrículo esquerdos pelos métodos bidimensional e transversal.

3.1 PLANOS DE IMAGEM ECOCARDIOGRÁFICA DO VENTRÍCULO ESQUERDO

O ecocardiograma é uma verdadeira tomografia dinâmica que utiliza o ultrassom para gerar as imagens, cortando o coração nas mais variadas incidências, analisando as imagens em movimento. A determinação quantitativa das dimensões cardíacas é feita a partir de imagens bidimensionais ou de imagens em modo M, derivadas das imagens bidimensionais (KOLB JÚNIOR, 2007).

Henry et al. (1980) padronizaram os planos de imagem no exame ecocardiográfico bidimensional e a respectiva terminologia, em humanos. Recomendações similares foram feitas para cães e gatos. Planos de imagem e métodos padronizados foram descritos para a ecocardiografia bidimensional em cães e gatos pelos modos bidimensional e M em cães (BONAGURA et al., 1985; O'GRADY et al., 1986; THOMAS et al., 1993).

Há três sítios, ou janelas acústicas, principais que propiciam acesso a planos de imagens consistentes do ventrículo esquerdo:

1. para-esternal direito, localizado entre o segundo e a sexto espaços intercostais, entre o esterno e a articulação costochondral, em hemitórax direito;
2. para-esternal esquerdo, entre o terceiro e o quinto espaços intercostais, entre o esterno e a articulação costochondral, em hemitórax esquerdo;
3. apical esquerdo, de quatro, cinco ou duas câmaras, entre o quinto e o sétimo espaços intercostais esquerdos, entre o esterno e a articulação costochondral, o mais próximo possível do esterno.

A melhor localização do transdutor varia de animal para animal e deve ser determinada durante o exame (KIENLE, 1998). Segundo Popp et al. (1975), o local de colocação do transdutor influencia os resultados dos valores ecocardiográficos.

As mensurações das dimensões transversais do ventrículo esquerdo são, normalmente, obtidas na janela para-esternal direita em dois planos:

1. eixo longo, ou longitudinal, com visibilização parcial da via de saída de ventrículo esquerdo e evidente da via de entrada de ventrículo esquerdo (aparato mitral), logo acima dos músculos papilares, e máxima distância septo-parede livre de ventrículo esquerdo (BONAGURA, 1983; BOON, 1998);
2. eixo curto, ou transversal, ao nível da inserção das cordas tendíneas (BOON, 1998).

No entanto, profissionais e pesquisadores diferem em preferência, no que diz respeito ao melhor plano para a aquisição de imagem para a investigação do modo M em cães. Alguns autores preferem o corte transversal (SISSON; SCHAEFFER, 1991; CRIPPA et al., 1992) enquanto outros preferem o longitudinal (BONAGURA 1983; BOON, 1983; HANTON et al., 1997).

O comprimento do ventrículo esquerdo pode ser medido nos cortes apical de quatro câmaras ou para-esternal longitudinal direito (NYLAND, 1998), no modo bidimensional. A avaliação qualitativa, do ventrículo esquerdo também é realizada nestes cortes, no modo bidimensional, incluindo o para-esternal esquerdo.

3.2 TÉCNICAS DE MENSURAÇÃO DO VENTRÍCULO ESQUERDO

As dimensões cardíacas podem ser acessadas pelo modo M ou pelo ecocardiograma bidimensional (BONAGURA et al., 1985; KIENLE, 1995; BOON, 1998; MOÏSE; FOX, 1999; HENIK, 2002; OYAMA, 2005; SILVA, 2007). Pode-se derivar o modo M de qualquer corte bidimensional, mas para a realização das medidas de rotina (diâmetros de vasos e cavidades e espessuras de paredes ao longo do ciclo cardíaco) os cortes para-esternais longitudinal e transversal são os mais utilizados (SILVA; ORTIZ, 2007).

A Sociedade Americana de Ecocardiografia (ASE) fez recomendações, em humanos, para a mensuração de dimensões cardíacas no modo M (SAHAN et al., 1978), definindo o momento do ciclo cardíaco e os limites das estruturas estudadas na análise quantitativa das mesmas.

Bonagura (1983) descreveu a técnica em cães e gatos, usando critérios idênticos em relação ao ciclo cardíaco, e definindo o local de dimensionamento do ventrículo esquerdo no corte longitudinal, logo abaixo do ponto de excursão máxima da valva mitral durante a diástole. Padronizou-se realizar as mensurações do ventrículo esquerdo, na medicina veterinária, usando os mesmos limites de estruturas (bordos) segundo O'Rourke et al., 1984² apud Nyland e Mattoon (1998) e adaptado por Boon (1998):

1. espessura do septo interventricular: inclui-se o bordo endocárdico ventricular direito até o bordo endocárdico, tendo-se o cuidado de excluir as trabeculações do ventrículo direito;
2. cavidade ventricular: medido internamente, do bordo esquerdo do septo interventricular, excluindo-o até o bordo endocárdico da parede livre do ventrículo esquerdo, excluindo-o igualmente;
3. parede livre de ventrículo esquerdo: inclui-se o bordo endocárdico do mesmo até o bordo epicárdico, excluindo-o.

Os momentos do ciclo cardíaco em que se realizam as mensurações são definidos, preferencialmente, pelo traçado simultâneo do eletrocardiograma:

1. final da diástole: as medidas são mais confiáveis quando feitas no início do complexo QRS na derivação DII do eletrocardiograma simultâneo. No entanto em casos de alta frequência cardíaca, o ponto de maior distanciamento entre o septo e a parede livre parece acontecer próximo ao meio do complexo QRS, no pico da onda R (KIENLE, 1995);
2. final da sístole: este mais difícil de ser definido. Se a movimentação septal é normal, escolhe-se o ponto em que há excursão máxima do septo (MOÏSE e FOX, 1999) ou a maior aproximação entre o septo e a parede, ou seja, o menor diâmetro observado. Outra referência é a onda T do traçado eletrocardiográfico, próximo ao final desta deflexão (BOON, 1998; MOÏSE, 1999).

Henry et al. (1980) padronizaram o exame ecocardiográfico bidimensional, em humanos. Em cães e gatos, são utilizados planos, cortes e técnicas de mensuração similares aos descritos em humanos, os mesmos padronizados para a aquisição das imagens em modo M em animais, acima descritos.

² O'ROURKE, R. A.; HANRAT, P.; HENRY, W. N. *et al.* Report of the joint International Society and Federation of Cardiology – World Health Organization task force on recommendations for standardization of measurements from M-mode echocardiograms. *Circulation*, v. 69, p. 854A-857A. 1984.

3.3 O EXAME ECOCARDIOGRÁFICO NO MODO M E NO MODO BIDIMENSIONAL

A ecocardiografia em modo M (movimento) mostra imagens de tecidos ecogênicos em profundidade, usando um feixe de ultrassom muito estreito para pesquisar, apenas, uma pequena porção do coração, detectando somente a movimentação axial das estruturas, paralelas ao transdutor, na direção e no sentido contrário ao transdutor (KIENLE; THOMAS, 1995; HENIK, 2002). O tempo, em escala no eixo X, é representado graficamente contra pontos de intensidade ou brilhos variáveis, em escala de profundidade no eixo Y, como resultado da reflexão das interfaces dos tecidos (HENIK, 2002; SILVA, 2007), constituindo-se em excelente ferramenta para realização de medidas (SILVA, 2007).

Por trabalhar com apenas uma dimensão, o traçado em modo M apresenta uma frequência de repetição de pulso (PRF) limitada apenas pelo tempo necessário para o feixe de ultrassom atingir a área de interesse e voltar ao transdutor. Isto permite que se atinjam altas frequências (1000 a 5000 quadros por segundo), o que possibilita a avaliação adequada de estruturas que se movimentam com rapidez (por exemplo, as valvas) ou continuamente (como o endocárdio) com maior sensibilidade temporal e espacial que a ecocardiografia bidimensional, que trabalha com 60 a 100 quadros por segundo (SILVA; ORTIZ, 2007). Tem, ainda, como vantagens o delineamento superior das interfaces e câmaras cardíacas e a possibilidade de visualização simultânea de vários ciclos cardíacos (HENIK, 2002). Apesar disso, os estudos em modo M não representam as relações espaciais entre estruturas em duas ou três dimensões (O'GRADY et al., 1986).

Mais recentemente, uma das limitações da técnica do modo M, qual seja, o alinhamento adequado do cursor para a obtenção do traçado do ventrículo esquerdo, foi atenuada, com o advento do modo M anatômico, que permite o posicionamento do cursor independente do corte ecocardiográfico, em pacientes com planos acentuadamente oblíquos (SILVA, 2007).

O ecocardiograma bidimensional permite a visualização de imagens tomográficas do coração em tempo real e, conseqüentemente, a análise de sua morfologia e função. O modo bidimensional pode oferecer maior confiabilidade na aquisição de valores, para cálculo de volume ventricular e *performance* cardíaca global, pois permite observar diferentes segmentos de cavidades e paredes (KOLB JÚNIOR, 2007). Utilizando-se do exame bidimensional, um ecocardiografista experiente é capaz de identificar anormalidades na movimentação

ventricular (hipo ou hipercinesia, acinesia) difusa ou segmentar, bem como avaliar subjetivamente a presença de hipertrofia e aumento de cavidade.

A obtenção das medidas das dimensões cardíacas pelo exame bidimensional tem, como vantagem, a realização das medidas das estruturas, sem que seja necessário o perfeito alinhamento com o cursor, algumas vezes de difícil ou impossível aquisição no modo M. (SISSON et al., 1989). Por outro lado, a frequência de amostras mais lenta (determinada por uma menor repetição de pulso) pode tornar difícil a mensuração de estruturas, movimentando-se em tempo real, quando o ritmo cardíaco é muito rápido (KITLESON; KIENLE, 1998).

O acesso acústico à estrutura cardíaca varia de acordo com a conformação torácica, mas as mesmas posições e planos usados para guiar o modo M são utilizados. A qualidade da imagem depende do grau de penetração do ultrassom. Condições como o aumento na distância entre o transdutor e as estruturas cardíacas (por exemplo, na obesidade), ou interposição de tecidos contendo ar (por exemplo, doença pulmonar obstrutiva crônica) diminuem a qualidade da imagem (KOLB JUNIOR, 2007).

3.3.1 A avaliação sistólica quantitativa do ventrículo esquerdo

Todas as modalidades ecocardiográficas atualmente disponíveis - modo M, bidimensional, Doppler convencional, Doppler tecidual, ecocardiografia tridimensional – fornecem informações a respeito da função sistólica, com maior ou menor influência das condições de pré e pós-carga (FERREIRA, 2007).

Os métodos mais utilizados pela ecocardiografia convencional incluem o cálculo de tempos sistólicos e índices da fase de ejeção (KITLESON; KIENLE, 1998). Levando em consideração os objetivos do presente trabalho, focar-se-á o uso do dimensionamento transversal do ventrículo esquerdo - e cálculos derivados - pela ecocardiografia bidimensional e em modo M para a avaliação da função sistólica do ventrículo esquerdo.

As duas variáveis mais frequentemente usadas para expressar a função sistólica global do ventrículo esquerdo são: percentual de encurtamento circunferencial (comumente designada como fração de encurtamento) e a fração de ejeção (BOON, 1998; KIENLE, 1998; FERREIRA, 2007).

A fração de encurtamento é definida como a porcentagem de redução do diâmetro na sístole e, desta forma, representa o encurtamento em uma dimensão apenas, a do eixo menor,

ou transverso do ventrículo esquerdo³ (BONAGURA; FUENTES, 2004). Por sua simplicidade, é o índice mais comumente utilizado na avaliação sistólica do ventrículo esquerdo (KIENLE; THOMAS, 1995). No entanto, existem limitações importantes relacionadas à excessiva confiança no uso deste índice, como único avaliador da função sistólica. A primeira delas é a dificuldade de se obterem medidas acuradas quando o septo e parede não se movimentam sincronicamente; outra é a grande dependência da pré e pós carga (MOÏSE; FOX, 1999).

A fração de ejeção representa o volume ejetado, como um percentual do volume diastólico final do ventrículo esquerdo⁴, daí a necessidade de se calcularem os volumes da cavidade, em sístole e diástole. A quantificação dos volumes ventriculares esquerdos e da fração de ejeção constitui aspecto importante da avaliação cardiológica, entretanto, assim como a fração de encurtamento, é fortemente influenciada pelas condições de pré e pós carga (FERREIRA, 2007). Os volumes ventriculares são, normalmente, calculados a partir das mensurações do eixo transverso cardíaco, a partir do modo M ou bidimensional (KIENLE; THOMAS, 1995; KITTELSON; KIENLE, 1998; MOÏSE; FOX, 1999). Estes métodos são simples, mas têm como desvantagem serem limitados por presunções geométricas que não são inteiramente válidas, especialmente quando o coração se remodela e sofre mudanças em seu formato (KITTELSON; KIENLE, 1998; MOÏSE; FOX, 1999; HENIK, 2002; FERREIRA, 2007).

A fórmula do Cubo⁵ ou método de Pombo parte do pressuposto que o ventrículo esquerdo tem formato de uma elipsóide de revolução, onde o diâmetro transverso da câmara corresponde à metade do diâmetro longitudinal. Como o diâmetro transverso (menor) é semelhante em todos os planos, obtém-se que os diâmetros sistólico e diastólico elevados ao cubo dão origem aos volumes sistólico e diastólico, respectivamente (POMBO et al., 1971). No entanto, tal formulação só é aplicável na ausência de alterações da contratilidade segmentar, ou de ventrículo esquerdo com suas dimensões aumentadas, quando este perde sua geometria elíptica (FERREIRA, 2007). Quando ocorre um aumento das dimensões cavitárias do ventrículo, este aumento se dá primordialmente no sentido transverso da cavidade, que, portanto, passa a corresponder a mais que metade do diâmetro longitudinal da câmara. Assim,

³ $\frac{\text{Diâmetro diastólico final de ventrículo esquerdo} - \text{diâmetro sistólico final de ventrículo esquerdo}}{\text{Diâmetro diastólico final de ventrículo esquerdo}} \times 100$

⁴ $\frac{\text{Volume diastólico final} - \text{volume sistólico final}}{\text{volume diastólico final}} \times 100$

⁵ Volume diastólico = (diâmetro diastólico)³. Volume sistólico = (diâmetro sistólico)³.

o coração assume um formato mais esférico. Nestes casos, usa-se uma variação da fórmula do Cubo, que é o método de Techholz⁶ (TEICHHOLZ et al., 1976; KIENLE, 1995; KITTLESON; KIENLE, 1999; FERREIRA, 2007).

Sisson et al. (1989) descreveram uma boa correlação entre a fração de ejeção calculada a partir do método de Teichholz, no modo M em corte longitudinal do ventrículo esquerdo do ecocardiograma e a ventriculografia por radionuclídeos em cães, mas encontram uma correlação melhor entre ambas, utilizando a ecocardiografia bidimensional, com o uso da planimetria.

Devido à menor precisão dos cálculos de volume derivados do modo M, especialmente em corações de dimensões aumentadas, vários métodos foram desenvolvidos para a ecocardiografia bidimensional, que envolvem mais mensurações diretas e menos presunções geométricas (KITTLESON; KIENLE, 1999). Todas as fórmulas usam o eixo cardíaco longitudinal e uma ou mais dimensões no eixo transverso. A ASE normalmente recomenda o método biplanar da somação de cilindros ou método de Simpson biplanar (SCHILLER et al., 1989). Neste método, imagens do ventrículo esquerdo são obtidas nos cortes apicais duas e quatro câmaras, dividindo-se, em ambos, o ventrículo esquerdo em um número de cilindros de igual espessura, e o volume de cada cilindro é calculado a partir do diâmetro do mesmo. A somatória dos volumes dos cilindros, em sístole e diástole, fornece os volumes sistólico e diastólico. Este método tem bons resultados, independentemente do tamanho ou da presença de acinesia ou discinesia ventricular, mas possui algumas desvantagens: consumo de tempo elevado para fazer as medidas, necessidade de clara definição da câmara ventricular inteira, que pode ser difícil de conseguir-se, e grande variabilidade interobservador. (KIENLE, 1995; FERREIRA, 2007).

A distância do ponto da máxima abertura inicial (ponto E) da cúspide septal da valva mitral ao septo interventricular, chamada distância E-septo (EPSS), é uma medida linear, medida no modo M, no nível da valva mitral. O tamanho do ventrículo esquerdo sozinho não afeta o EPSS, a menos que haja disfunção sistólica (KITTLESON; KIENLE, 1998). Encontra-se aumentado na insuficiência miocárdica, mas também é afetado em casos de regurgitação aórtica, estenose da valva mitral e disfunção diastólica significativa, pois nestas circunstâncias, a abertura da valva mitral pode sofrer limitação mecânica ou funcional

⁶ Volume diastólico = $\frac{7 \times \text{diâmetro diastólico final de ventrículo esquerdo}}{2,4 \times \text{diâmetro diastólico final de ventrículo esquerdo}}$

Volume sistólico = $\frac{7 \times \text{diâmetro sistólico final de ventrículo esquerdo}}{2,4 \times \text{diâmetro sistólico final de ventrículo esquerdo}}$

(FERREIRA, 2007). A combinação da dilatação da câmara esquerda com redução da fração de encurtamento e aumento da EPSS é mais confiável para detecção de disfunção sistólica do que o uso de apenas um desses parâmetros (BONAGURA; FUENTES, 2004). Embora Boon (1998) inclua esta medida entre as não correlacionadas ao tamanho do cão, Morrison et al. (1992) encontraram valores diversos, em diferentes raças, cujos pesos variavam de 1,4 a 39 kg. Kittleson e Kienle (1998) apresentam-na em tabela de acordo com o peso do animal

3.3.2 Avaliação quantitativa do ventrículo esquerdo pelo modo M em cães

A ecocardiografia em modo M tem sido amplamente usada para quantificar as dimensões do ventrículo esquerdo (BONAGURA, 1983; BOON, 1983; LOMBARD, 1984; BONAGURA, 1985; JACOBS, 1988; SISSON et al., 1989; SISSON; SCHAFFER, 1991; SCHOEBER; BAADE, 2000).

Boon et al. (1983) estudaram as dimensões cardíacas de 22 cães normais de diferentes raças e pesos (9,8 a 28,6 kg) e observaram boa correlação entre a massa corporal e os diâmetros diastólico final do ventrículo esquerdo e sistólico do ventrículo esquerdo, medidos no corte longitudinal. A mesma técnica ecocardiográfica foi utilizada por Lombard (1984) em quarenta cães normais de raças diversas, que constatou a correlação entre diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo (DdFVE) e peso corporal (em Kg). Face às correlações observadas, ambas as publicações referidas apresentaram equações de predição para valores de ventrículo esquerdo em diástole e sístole, derivadas de análise de regressão simples. Nenhum deles observou correlação entre peso e fração de encurtamento.

Jacobs e Mahjoob (1988) pesquisaram a influência da frequência cardíaca sobre as medidas ecocardiográficas de cães, adicionalmente ao peso e massa corpórea. O corte usado para as mensurações de ventrículo esquerdo foi o para-esternal direito de eixo-longo (longitudinal). Os autores observaram correlação positiva entre a dimensão interna das câmaras ventriculares esquerdas na diástole e na sístole e peso corporal, massa corporal e duração do ciclo cardíaco. Como resultado, criaram uma equação de regressão múltipla para a construção de intervalos de confiança das medidas normais das câmaras cardíacas em cães, levando em consideração o peso ou massa corporal e a frequência cardíaca. Já a fração de encurtamento apresentou correlação negativa, e as espessuras da parede livre de ventrículo esquerdo correlação positiva com peso e massa corporal, mas não com a duração do ciclo

cardíaco. Os autores não observaram quaisquer correlações, entre as estudadas, com as mensurações do septo interventricular. A fração de encurtamento e a fração de ejeção apresentaram correlação negativa com a superfície corporal.

Com o objetivo de avaliar a influência do tamanho nas variáveis ecocardiográficas, e ao contrário das publicações anteriores, que incluíram em seus trabalhos várias raças de tamanho e conformações diversas, Della Torre et al. (2000), selecionaram e avaliaram 60 animais de três raças de conformação semelhante, mas de portes diversos (Galgo Italiano, Whippet e Geyhound), e encontraram correlação alta entre tamanho e dimensões cardíacas, incluindo as do ventrículo esquerdo, estudadas no plano transversal para-esternal direito e em modo M. A superfície corpórea foi o melhor preditor, conferindo dispersão muito menor dos valores em relação ao esperado. Neste estudo houve clara correlação negativa entre peso e fração de encurtamento.

Cornell et al. (2004) apontaram o risco de erro de predição de dimensões cardíacas, ao relacionar medidas lineares (comprimento, espessura), com medidas cúbicas, ou de volume, como peso. Neste estudo, de desenho retrospectivo, usaram dados, obtidos por diferentes pesquisadores, de cães adultos normais de diferentes raças e com pesos variando entre 2,2 kg e 95 kg, com o objetivo de desenvolver uma escala alométrica. Observaram que mensurações em modo M, com transformação logarítmica, e peso mostraram correlação significativa para todas as variáveis estudadas. Não houve correlação entre fração de encurtamento e peso. A maioria das variáveis apresentaram correlação mais forte com o peso elevado a um terço ($PC^{1/3}$ em Kg), índice este de comprimento corporal.

A aorta é uma estrutura, cujas dimensões são menos frequentemente afetadas nas diversas cardiopatias. Assim, a comparação entre o diâmetro da aorta e outras estruturas cardíacas é utilizada na avaliação do tamanho das câmaras cardíacas. A proporção entre os diâmetros do átrio esquerdo e aorta (razão AE:Ao), no modo M (BOON et al., 1983; LOMBARD 1984; KIENLE, 1995; BOON, 1998) e no modo bidimensional (RISHNIW; ERB, 2000; HANSSON et al., 2002) é utilizado na avaliação do átrio esquerdo. BOON (1998) descreve cálculos relacionando a aorta às medidas de ventrículo esquerdo, pelo modo M.

Brown et al. (2003) descreveram um método novo, usando uma equação de regressão que estima o diâmetro da aorta esperado a partir do peso vivo do animal (não o mensurado no ecocardiograma). O resultado deste cálculo (valor esperado da aorta) é indexado às medidas ecocardiográficas do diâmetro do átrio esquerdo em final de diástole, septo e parede livre do ventrículo esquerdo em final de diástole e sístole, diâmetros diastólico e sistólico finais do

ventrículo esquerdo. As medidas ventriculares foram obtidas no corte em eixo curto (transversal). Nesse trabalho, o uso destes índices conferiu melhor valor preditivo, comparado com outros, comumente utilizados na rotina, (peso corporal, massa corpórea e relação com o diâmetro da aorta medido em modo-M).

Os efeitos da posição do animal e a repetibilidade das mensurações de câmaras cardíacas e aorta foram estudados por Chetboul et al. (2005) em cães normais. O ventrículo esquerdo foi avaliado pelo modo M no corte transversal, em decúbito lateral direito e em estação. Os diâmetros da cavidade de ventrículo esquerdo obtidos com os animais em decúbito foram significativamente menores. No entanto, esta diferença foi considerada de pequena importância clínica (diferença média de 1 mm). Observou-se efeito do observador (variabilidade interobservador) em: cavidade na sístole, parede de ventrículo esquerdo na sístole e na diástole e na fração de encurtamento. A repetibilidade foi melhor na posição em estação para as mesmas variáveis.

Hanton et al. (1998), descreveram as mensurações das estruturas ventriculares esquerdas em cães da raça Beagle, no modo M nos cortes longitudinais e transversais e não observaram diferença entre os resultados obtidos por cada técnica. Schoeber e Baade (2000) compararam as medidas das dimensões do ventrículo esquerdo, bem como a fração de encurtamento, obtidas pelo modo M nos cortes longitudinal e transversal em cães de diferentes raças, normais e com doenças cardíacas. Observaram diferença significativa nos valores da cavidade em sístole e diástole, e espessura do septo interventricular em sístole, maiores no eixo curto. Em 23 % dos cães com anormalidades cardíacas, uma ou mais medidas não concordaram entre os dois cortes.

Oyama e Sisson (2005) descreveram o uso do modo M anatômico na mensuração de câmaras cardíacas esquerdas, comparando a correlação entre as medidas adquiridas pelo modo-M e modo M-anatômico com mensurações realizadas no método bidimensional, usando os cortes longitudinal e transversal. Em ambas as técnicas, observou-se boa correlação dos valores da cavidade de ventrículo esquerdo em diástole e em sístole, mas houve superioridade significativa de correlação com o uso do modo M anatômico.

3.3.3 Avaliação quantitativa do ventrículo esquerdo em cães pelo modo bidimensional

Embora não tão comumente como o modo M, estudos envolvendo mensuração das dimensões transversais de ventrículo esquerdo descrevem a utilização do modo bidimensional

em cães e gatos (DE MADRON et al., 1985; O'GRADY et al., 1986; SISSON et al., 1989; CRIPPA et al., 1992). Boon (1998) descreve a técnica em ambos os cortes longitudinal e transversal.

O'Grady et al. (1986) avaliaram as estruturas cardíacas esquerdas e algumas medidas derivadas destas, em cães, como fração de encurtamento, fração de ejeção (por três diferentes métodos) e volumes sistólico, diastólico e de ejeção, utilizando a ecocardiografia bidimensional em cães adultos normais com peso variando de 4,5 a 30 Kg. O ventrículo esquerdo foi estudado nos planos transversal e longitudinal em imagens obtidas nas janelas para-esternal direita e para-esternal esquerda. As dimensões obtidas nas duas janelas foram quase idênticas, mas o corte transversal tendeu a produzir dimensões diastólicas e sistólicas maiores que o corte longitudinal, embora os dados não sugerissem diferença de variância. Isto seria responsável pela observação de valores mais baixos de fração de encurtamento, fração de ejeção e volume de ejeção no plano transversal. Concordando com os estudos em modo M, houve correlação do peso e da massa corporal com as dimensões cardíacas, mas não com a fração de encurtamento.

Sisson et al. (1989) compararam os índices de correlação de fração de encurtamento e fração de ejeção, obtidas pelo modo M e bidimensional por duas fórmulas (Bullet e Teicholz), com a ventriculografia por radionuclídeos. Houve boa correlação para todos os métodos utilizados, mas melhor para os estudos em modo bidimensional, bastante próximas entre si.

Em estudo que comparou as técnicas de modo M e M anatômico, Oyama e Sisson (2005) usaram o exame bidimensional, como referência, para adquirir as medidas do ventrículo esquerdo, observando correlação superior com o modo M anatômico, que permite alinhamento superior. Ambos os cortes bidimensional e transversal foram utilizados, mas os autores não pesquisaram diferenças de valores mensurados através dos dois cortes. O desenho desta pesquisa, no entanto, sugere que os autores consideram o modo bidimensional mais confiável para a avaliação de cavidades cardíacas. O primeiro autor, rotineiramente, faz uso do modo bidimensional no corte transversal, para medir a espessura das paredes e da cavidade do ventrículo esquerdo (informação verbal) ⁷.

O comprimento do ventrículo esquerdo é uma medida realizada no exame ecocardiográfico bidimensional que não tem equivalente no modo M. Esta mensuração pode ser obtida no corte para-esternal direito quatro câmaras de eixo longo ou no corte para-esternal direito modificado de via de saída de ventrículo esquerdo ou no corte apical quatro

⁷ Informação fornecida no curso: Atualização em Cardiologia Veterinária - SBCV. São Paulo, SP, 25-27 de abril, 2007.

câmaras. Em qualquer um deles o ápice deve estar claramente definido (BOON, 1998). Frações de ejeção que incluem o comprimento ventricular (eixo longitudinal) em seu cálculo são tidas como mais confiáveis, pois levam em consideração tanto o encurtamento transversal quanto o longitudinal (BOON, 1998; BORGARELLI et al., 2007), e são especialmente indicados na avaliação de corações aumentados ou não, com alteração contrátil segmentar (FERREIRA, 2007).

3.4 O EFEITO DA RAÇA NA DETERMINAÇÃO DOS VALORES ECOCARDIOGRÁFICOS DE REFERÊNCIA EM CÃES

Em 1986, quando o uso da ecocardiografia era recente na medicina veterinária, Gooding et al. estudaram as medidas de ventrículo esquerdo pelo modo M em cães da raça Cocker Spaniel. Os autores demonstraram correlação entre as variáveis ecocardiográficas e o peso, mas desprezaram espessuras de septo e parede livre significativamente maiores do que as previstas, considerando o peso, em trabalhos anteriores que utilizaram grupos formados por várias raças. Creditaram esses achados à característica esportiva de alta atividade que esta raça apresenta.

O trabalho de Morisson et al. (1992) confirmou a importância do efeito da raça, em adição ao peso, na determinação de valores ecocardiográficos normais para as câmaras cardíacas esquerdas e aorta, estudando 80 cães de quatro raças de tamanho e conformações diversos (Welshi Corgi, Poodle miniatura, Golden Retriever e Galgo Afegão). Os grupos, constituídos de 20 animais cada, apresentaram médias de medidas ecocardiográficas diferentes entre eles, após as diferenças de peso serem levadas em consideração.

Crippa et al. (1992) estudaram Beagles jovens e, ao contrário de estudos que incluíram várias raças, acharam correlação fraca entre o diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo (medidos no modo bidimensional e modo M) e o peso. Para as outras mensurações de ventrículo esquerdo não observaram esta correlação. Os autores creditaram esses achados à grande homogeneidade do grupo. Já Hanton et al. (1998) relataram diferenças significativas nas dimensões de cavidade e espessuras de ventrículo esquerdo (medidas no corte longitudinal e transversal em modo M) entre os sexos e linhagens desta raça, mas atribuíram estes resultados à correlação entre aqueles parâmetros e o peso.

Page et al. (1993) avaliaram as dimensões do ventrículo esquerdo, fração de encurtamento e de ejeção em Greyhounds (modo M nos cortes eixo longo e eixo curto) e encontrou valores de espessura maiores que os previstos pelo peso em cães normais, para a parede livre tanto em diástole quanto em sístole. Os cães que fizeram parte do estudo não estavam em fase de treinamento, sugerindo que esta observação seria fruto de característica racial e não resultado de remodelamento ventricular por alta atividade física. Os autores não constataram diferença estatística entre as mensurações obtidas pelo corte longitudinal e transversal. Os valores de fração de encurtamento encontrados eram mais baixos que os descritos por pesquisadores que utilizaram cães de diversas raças. Della Torre et al. (2000) avaliaram cães da mesma raça (Greyhound), conjuntamente a Whippets e Galgos Italianos, raças de mesma conformação, mas de tamanhos diferentes. Embora nenhum dos animais estivesse em treinamento, as três raças apresentaram espessura ventricular maior que outras raças de tamanho semelhante, o que pode ser explicado pela seleção de animais com boa performance atlética no processo de formação dessas raças. Bavegems et al. (2007) estudaram Whippets de linhagens de corrida e de exposição e não acharam diferença entre as duas linhagens para mensurações de ventrículo esquerdo. Em concordância com os estudos anteriores, encontraram valores mais altos de espessura ventricular esquerda, bem como diâmetro ventricular esquerdo. Como nos Greyhounds, apesar do menor tamanho, também encontraram fração de encurtamento mais baixa do que o previsto pelo peso.

Cães adultos da raça Mastiff, avaliados por Bayon et al. (1994,) não mostraram diferença das medidas observadas de ventrículo esquerdo em relação às previstas pelo peso em tabelas de normalidade. Nesta raça, que apresenta grande variabilidade de tamanho, observou-se correlação entre peso e dimensões cardíacas esquerdas.

Vollmar (1999) avaliou cães Irish Wolfhound, de idade adulta e pesos que variaram de 48 a 93 kg. Apesar da alta variação de peso, houve correlação positiva fraca das dimensões cardíacas e fração de encurtamento com o peso. O índice de determinação encontrado foi baixo, o que sugere que a raça é um fator mais importante que o peso na interpretação dos parâmetros ecocardiográficos.

Os parâmetros ecocardiográficos da raça Pastor Alemão, de faixa etária variando entre um a cinco anos, foram estudados por Muzzi et al. (2000), pelo modo M, segundo Sahn et al. (1978). O peso (de 22 a 37,2 kg) apresentou boa correlação com o tamanho da cavidade ventricular esquerda tanto em sístole quanto diástole. Observou-se diferença entre os sexos em relação aos diâmetros cavitários e espessura de parede livre de ventrículo esquerdo. Kayar et al. (2006) pesquisaram, na mesma raça, correlações das medidas cardíacas com sexo, idade

e peso, usando este último como covariante. A idade dos cães variou de um a oito anos e o peso de 28 a 40 kg. A técnica de mensuração utilizada foi a mesma e as dimensões do ventrículo esquerdo foram semelhantes às descritas por Muzzi et al. (2000). Não houve diferença significativa de peso entre machos e fêmeas, no entanto, os autores observaram espessura de parede livre e fração de encurtamento mais alta em machos. Houve correlação positiva entre o peso e as mensurações ventriculares, e negativa com a fração de encurtamento. Não houve correlação entre idade e dimensões cardíacas.

O'Leary et al. (2003) observaram, em Bull Terriers, espessura de parede livre maior que a prevista para outras raças, utilizando-se do ecocardiograma em modo M, no corte transversal. A fração de encurtamento correlacionou-se negativamente com o peso e não houve diferença atribuível ao sexo.

Numa meta-análise objetivando investigar a correlação entre os índices de medidas ecocardiográficas e idade, peso e raça, Hall et al. (2008) reuniram dados obtidos em 15 raças, de conformações e tamanhos diferentes, totalizando 1152 animais. O índice utilizou o diâmetro previsto da aorta pelo peso, de acordo com o proposto por Brown et al. (2003). Segundo os autores, a maior parte das variações observadas entre os índices estudados deveu-se ao fator raça ou técnica de estudo. Houve pouca dependência do peso - que variou de 1,4 a 97,7 kg - e a idade apenas influenciou nos cães em fase de crescimento.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados 51 cães da raça Pastor Alemão, de um a sete anos de idade, machos e fêmeas, inteiros ou castrados, criados para fins de trabalho (28 cães originários do canil central da Polícia Militar do Estado de São Paulo), de reprodução e exposição (19 provenientes de canis comerciais), ou como animais de estimação (4) .

Para a triagem, os animais foram submetidos à avaliação por meio de exames físico, laboratoriais (dosagens séricas de enzimas hepáticas, proteínas totais, albumina, uréia e creatinina, sódio, potássio e glicemia, hemograma e leucograma, exame de urina tipo I), radiografia torácica, eletrocardiograma, mensuração da pressão arterial sistólica, e exame ecodopplercardiográfico completo.

Considerou-se como critérios de exclusão: detecção de bloqueios atrioventriculares e anormalidades do ritmo cardíaco durante o exame eletrocardiográfico; presença de doenças respiratórias (de vias aéreas e/ou pulmonar) detectáveis por meio de auscultação e/ou exame radiográfico de tórax; detecção, por meio de exame ecodopplercardiográfico completo, de alterações morfológicas valvares, insuficiências valvares únicas hemodinamicamente significantes, combinação de insuficiência aórtica e mitral, doença cardíaca congênita; obesidade; anemia; neoplasias; manifestações clínicas de doenças sistêmicas.

Foram tolerados problemas de baixa gravidade de natureza dermatológica (dermatites alérgicas leves, infecções superficiais localizadas, otites e pulicose em baixa infestação), afecções leves do trato urinário inferior, confirmados por meio de exames laboratoriais.

De acordo com os critérios de exclusão supracitados, dentre os 51 cães avaliados, apenas 40 foram selecionados para o presente estudo.

4.1 EXAME FÍSICO

Realizou-se a inspeção das mucosas ocular, bucal e genital, quanto à coloração e o brilho, bem como a inspeção da pele e pelos. O estado de hidratação foi aquilatado de forma subjetiva, por meio do grau de elasticidade cutânea. Procedeu-se a palpação dos linfonodos periféricos, quanto ao tamanho e consistência, e do pulso arterial femoral, quanto à frequência, ritmo e intensidade. Procedeu-se a percussão dígito-digital torácica e a

auscultação indireta cardíaca e pulmonar. A cavidade abdominal foi avaliada por meio de inspeção e palpação para a pesquisa de organomegalias ou presença de massas intracavitárias. Foram determinados: frequências cardíaca (por auscultação) e respiratória (por inspeção), tempo de preenchimento capilar (em mucosa oral) e temperatura retal.

4.2 EXAMES LABORATORIAIS

A colheita do sangue foi realizada por meio de punção da veia jugular (direita e/ou esquerda), ou veia radial ou veia safena, sendo obtidos cinco a seis mililitros de material, dois mililitros dos quais destinados à realização do hemograma, em tubo contendo anticoagulante EDTA, e seis mililitros ao perfil bioquímico, em tubo seco contendo gel catalisador. O eritro e o leucogramas foram realizados no contador hematológico, para uso veterinário, marca ABX - modelo ABC vet e a contagem diferencial em esfregaços de sangue “in natura”, corados pela técnica de Rosenfeld.

Para a realização do perfil bioquímico completo foi utilizado analisador bioquímico automático, marca AMS - modelo LIASYS, que incluiu a quantificação de:

- uréia: método de urease/GDLH, em ultravioleta (TALKE et al., 1972);
- creatinina sérica: método de Jaffee modificado (LUSTGARTEN et al., 1972);
- alanina aminotransferase (ALT) e aspartato aminotransferase (AST): método cinético em ultravioleta, (SCHUMANN et al., 2002) e recomendação da *International Federation of Clinical Chemistry* (I.F.C.C.);
- fosfatase alcalina (FA): método colorimétrico (CEROTTI et al., 2002) e recomendações do Comitê Escandinavo para Enzimas (S.C.E.);
- proteína total: método colorimétrico do biureto (GORNALL et al., 1949);
- albumina: método colorimétrico do verde de bromocresol (CORCORAN et al., 1977)
- bilirrubinas total, direta e indireta (JENDRASSIK; GROF, 1938);
- glicemia: método da glicose oxidase;
- concentração sérica de sódio e potássio: método de eletrodos íons seletivos

A coleta de urina foi feita por cistocentese, cateterização vesical ou micção espontânea. A amostra foi processada segundo LARSSON; 1982

4.3 EXAME RADIOGRÁFICO

Com o objetivo de avaliar a silhueta cardíaca e os campos pulmonares, os animais foram submetidos à radiografia torácica, posicionados em decúbito lateral direito e esquerdo, para a realização de projeções laterais, e decúbito dorsal em calha de espuma, para projeção ventro-dorsal. A projeção dorso-ventral não foi realizada, devido à dificuldade operacional de posicionamento adequado.

Os exames radiográficos foram realizados 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). A avaliação da silhueta cardíaca foi feita, usando o método VHS (*Vertebral Heart Size*), de acordo com o descrito por Buchanan (2000).

4.4 EXAME ELETROCARDIOGRÁFICO

Os animais foram posicionados 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 RV2 (CV5RL), V2 (CV6LL), V4 (CV6LU) e V10 (EDWARDS, 1987; TILLEY, 1992). Os exames foram realizados em aparelho da marca ECAFIX®, modelo 6 e o registro em papel termossensível.

Os parâmetros eletrocardiográficos foram avaliados na derivação DII, em velocidade de registro igual a 50 mm/s e aparelho calibrado para 1 milivolt (mV) igual a 1 centímetro (cm), em conformidade com Edwards (1987) e Tilley (1992), a saber: 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, da onda R do complexo QRS, bem como avaliação do segmento ST (quanto à presença ou ausência de desnivelamentos) e da onda T (amplitude percentual em relação à onda R e polaridade).

Nas derivações pré-cordiais foram analisadas as amplitudes das ondas R e S nas derivações RV2, V2, V4, polaridade do complexo QRS em V10, e polaridade da onda T em todas as derivações (TILLEY, 1995).

4.5 AVALIAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL SISTÓLICA

A pressão arterial sistólica foi aferida pelo método não invasivo Doppler ultrasonográfico, utilizando-se aparelho da marca Parksmedical ®, modelo 811-B. Os manguitos foram selecionados de acordo com a largura que tenha correspondido a aproximadamente 40% da circunferência do membro (BROWN; HENIK, 1998), na região de terço médio de rádio-ulna. Após tricotomia e aplicação de gel condutor, o transdutor foi posicionado entre os coxins do carpo e metacarpo, sobre a artéria palmar.

Foram realizadas cinco mensurações consecutivas, excluindo-se duas (a de valor mais alto e a de mais baixo) para o cálculo da média aritmética dos três valores restantes, considerada o valor final.

O estado do animal foi observado, em relação a manifestações de estresse. Tolerou-se como limite superior o valor de 179 mmHg para cães que se mostraram muito agitados durante o procedimento. Para cães que não demonstraram manifestações de estresse, aceitou-se o valor máximo de 159 mmHg (BROWN et al., 2007).

4.6 EXAME ECODOPPLERCARDIOGRÁFICO

Foi utilizado aparelho GE ® modelo Vivid 7 com recursos para estudo em modos B, M e Doppler (pulsado, contínuo e colorido). Foi utilizado um transdutor de alta densidade multifrequencial (1,8 e 3,4 MHz). Contou-se com o recurso de imagem harmônica tecidual, sempre que necessário, para melhor visibilização dos bordos endocárdicos.

O preparo dos pacientes consistiu em tricotomia bilateral da região torácica, desde o bordo esternal, até o nível da articulação costocostal - quando permitido pelo proprietário - e/ou aplicação de uma generosa camada de gel entre o transdutor e a parede torácica do animal, no intuito de reduzir a interferência da interposição de ar entre os mesmos.

Para a mensuração das câmaras cardíacas, os cães foram posicionados em decúbito lateral direito. Utilizou-se uma mesa acolchoada, com abertura central, que possibilita o contato do transdutor com a parede torácica por debaixo, através da mesma. Os cães foram contidos manualmente, sem o uso de sedação.

O exame foi realizado seguindo 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) descritas por Boon (1998) quanto ao posicionamento, janelas e cortes e (descritos no item 3.1 da revisão bibliográfica), bem como a determinação de medidas e valores nos diferentes modos (bidimensional, modo M, e Doppler), com acompanhamento eletrocardiográfico no monitor. O modo- M, sempre que utilizado, foi guiado por imagens adquiridas através da ecocardiografia bidimensional (KIENLE, 1995).

A modalidade Doppler foi usada para avaliação dos fluxos transvalvares e pesquisa de fluxos regurgitantes (KIENLE, 1995; BOON, 1998). Animais que apresentaram regurgitações valvares triviais, na ausência de anormalidades morfológicas e anatômicas, foram incluídos no estudo, considerados como normais (BOON, 1998). Cães com insuficiências valvares discretas, porém combinadas, de aorta e mitral foram excluídos.

As imagens do ventrículo esquerdo foram adquiridas através da janela para-esternal direita, posicionando-se o cão em decúbito lateral direito, em dois diferentes planos:

- longitudinal (eixo longo), com visão parcial da artéria aorta e otimizada da valva mitral, de acordo com Bonagura (1985);
- transversal (eixo curto) na altura da inserção das cordas tendíneas em músculos papilares.

Realizou-se as mensurações do ventrículo esquerdo a partir de quatro métodos:

- modo M a partir do corte transversal (APÊNDICE P, Figura 1);
- modo M a partir do corte longitudinal (APÊNDICE P, Figura 2);
- bidimensional, a partir do corte transversal (APÊNDICE Q, Figuras 3 e 4);
- bidimensional a partir do corte longitudinal (APÊNDICE R, Figuras 5 e 6).

Foram avaliados os seguintes parâmetros de acordo com o descrito por Boon (1998) em ventrículo esquerdo:

- espessura do septo interventricular em final de diástole (SIVd);
- espessura da parede livre em final de diástole (PLVEd);
- diâmetro diastólico final da cavidade (DdFVE);
- diâmetro sistólico final de cavidade (DsFVE);
- espessura do septo interventricular em final de sístole (SIVs);

- espessura da parede livre em final de diástole (PLVEs);
- fração de encurtamento (FE);
- fração de ejeção pelo método de Teichholz (FEj).

A aorta e o átrio esquerdo, (relação átrio esquerdo:aorta), foram mensurados por dois métodos:

- utilizando-se o modo M e o corte para-esternal longitudinal direito, com o cursor posicionado no nível da valva aórtica e seccionado o átrio esquerdo em sua porção cranial (BOON, 1998) (APÊNDICE S, Figura 7);
- por ecocardiografia bidimensional, no corte para-esternal transversal direito, no nível da base cardíaca, de acordo com Rishniw E Erb (2000): o diâmetro interno da aorta foi medido ao longo da comissura entre as válvulas não coronariana e coronariana direita, no momento seguinte ao fechamento da valva aórtica, e o átrio esquerdo, no mesmo quadro, também em seu diâmetro interno traçando-se uma linha paralela à comissura entre as válvulas não coronariana e coronariana esquerda (APÊNDICE S, Figura 8).

Calculou-se a razão átrio esquerdo: aorta, para cada um destes métodos.

As imagens ecocardiográficas bidimensionais escolhidas para a análise foram armazenadas em movimento (*cine-loop*) e o traçado em modo M congelado par análise posterior. Cada estrutura cardíaca estudada foi mensurada três vezes, preferencialmente de forma consecutiva. O valor final consistiu na média aritmética simples dos mesmos, (cálculo realizado automaticamente pelo aparelho) para cada um dos métodos acima citados.

4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados finais foram submetidos ao teste de Komolgorov- Smirnoff para testar se os dados apresentavam distribuição gaussiana (normal), com o objetivo de optar-se pelo uso de método paramétrico ou não paramétrico.

Média, desvio-padrão e erro padrão foram estabelecidos para todas as variáveis com distribuição normal.

Realizou-se verificação de diferenças entre os sexos por meio do uso do Teste t de Student (MAGALHÃES; LIMA, 2000) para todas as medidas cardíacas realizadas e derivadas, bem como frequência cardíaca, peso e idade.

A existência de correlações entre os parâmetros estudados de ventrículo esquerdo e peso corporal, idade e frequência cardíaca foi pesquisada utilizando-se o Teste de Correlação de Pearson (MAGALHÃES; LIMA, 2000).

Para as comparações das medidas repetidas (estudo dos métodos) caracterizou-se o uso de ANCOVA ou ANOVA com Medidas Repetidas em dois fatores (NETER et al., 2004) sendo o primeiro fator modo, com dois níveis (M e bidimensional) e o segundo fator corte (transversal e longitudinal). O que determinou o uso de ANCOVA foi a constatação da presença de covariáveis contínuas (variáveis explicativas que apresentam relação com variáveis dependentes, ou seja, as medidas de ventrículo esquerdo). Quando apenas efeitos de variáveis categóricas (corte, modo e sexo) foram observados usou-se o ANOVA.

Para a análise inferencial foi considerado um nível de significância de 5 % ($\alpha = 0,05$) e todos os testes foram concluídos sob hipótese bicaudal.

5 RESULTADOS

A apresentação dos resultados foi dividida em duas partes: a primeira descreve o grupo em relação às variáveis estudadas (análise descritiva) e a segunda, as correlações observadas e comparações realizadas entre os métodos (análise estatística).

5.1 ANÁLISE DESCRITIVA

Dos 40 animais selecionados, incluídos no projeto, 23 eram machos (57,5%) e 17 fêmeas (42,5%), com idade variando entre 1 ano e 4 meses e 7 anos (média de 3,57 anos e desvio-padrão de 1,785), e peso mínimo de 24,6 Kg e máximo de 46 kg (média de 32,48 e desvio padrão de 4,393). Todos os machos eram inteiros e, entre as fêmeas, apenas duas eram castradas (APÊNDICE A, Quadro 1)

Nos exames laboratoriais, somente seis animais (15%) não apresentaram quaisquer alterações nos exames laboratoriais. Em relação ao leucograma a alteração mais frequente foi a eosinofilia com ou sem leucocitose associada, presente em 19 cães (47,5%). Foram também identificadas monocitose (11 animais), neutrofilia (quatro animais) e linfopenia (12 animais). No exame de urina, observou-se proteinúria em nove cães (22,5%) de graduação máxima de uma cruz (três animais), que também apresentaram hematúria ou células do trato urinário. Cristais de oxalato foram observados em dois animais (5%) e os de fosfato triplo em três animais (7,5%).

Apenas uma fêmea e um macho (animais de número 1 e 39, respectivamente) apresentaram VHS maior que o considerado normal por Buchanan (2000), no entanto, não foi observado aumento de câmaras cardíacas ao exame ecocardiográfico, critério este usado para a exclusão. Na avaliação radiográfica subjetiva, a silhueta cardíaca foi considerada normal em ambos os animais. Na projeção ventro-dorsal, três cães apresentaram imagens radiográficas sugestivas de aumento de ventrículo direito na projeção ventro-dorsal e um, aumento biatrial. Pela projeção látero-lateral avaliou-se um animal como apresentando aumento global e um como tendo aumento de ventrículo direito (APÊNDICE B, Quadro 2).

Nenhuma fêmea apresentou pressão arterial sistêmica sistólica acima de 159 mmHg. Dentre os machos, 7 (30,4%) apresentaram pressão acima da descrita, todos eles mostrando-se agitados ao longo do procedimento de aferição (APÊNDICE C, Quadro 3).

Duas fêmeas apresentaram desvio de eixo à direita ao exame eletrocardiográfico. (APÊNDICE D e E, Quadros 4 e 5).

As medidas ecocardiográficas individuais do ventrículo esquerdo e suas derivadas, bem como a frequência cardíaca momentânea, estão dispostas no ANEXO F a M, nos quadros 6 a 13. Quinze animais (37,5% do grupo) apresentaram fração de encurtamento e de ejeção abaixo do considerado normal, levando-se em consideração estudos que incluíram cães de raças variadas, em pelo menos um dos métodos. Estes índices estiveram abaixo de 25 % (DUKES-MC EWAN et al., 2003) nos seguintes animais e métodos: sete (nos quatro métodos), nove (modo bidimensional em ambos os cortes), 12 (modo bidimensional em corte transversal), 13 (modo bidimensional em ambos os cortes), 17 (modo bidimensional longitudinal), 19 (modo M longitudinal, bidimensional transversal), 22 (modo bidimensional em ambos os cortes), 25 (modo bidimensional transversal), 26 (modo M transversal), 27 (modo bidimensional em ambos os cortes), 29 (modo M transversal e bidimensional em ambos os cortes), 32 (modo bidimensional transversal), 35 (modo M longitudinal bidimensional em ambos os cortes), 36 (modo bidimensional longitudinal), 37 (modo M longitudinal e bidimensional longitudinal).

Dentre estes 15 animais, 11 apresentaram dimensão sistólica de ventrículo esquerdo dentro do desvio padrão calculado para o grupo e para o sexo. O macho 19 apresentou aumento discreto desta medida em relação à amostra (machos e fêmeas) e ao grupo dos machos nos métodos em que a FE e a FEj estiveram diminuídas. O macho 25 apresentou aumento num único método em relação à amostra, mas não em relação ao sexo; o macho 32 mostrou valor diâmetro sistólico aumentado num único método em relação à amostra e ao sexo e o de número 35 aumento discreto em apenas um, ML, dos três métodos em que FE e FEj estiveram diminuídas, em relação à amostra e ao grupo de machos. Destes, em relação a EPSS, dois (27 e 36) apresentaram valores acima do calculado por meio de média e desvio padrão. Quanto aos diâmetros diastólicos, apenas o macho 25 apresentou valor acima do desvio padrão.

No exame ecodopplercardiográfico por mapeamento de fluxo em cores detectou-se insuficiência mitral trivial em três fêmeas (identificadas pelos números 2, 8 e 16) e quatro machos (18, 29, 30, 35 e 40), insuficiência mitral discreta em dois machos (32 e 38), e insuficiência valvar aórtica discreta em dois machos (25 e 31).

A análise descritiva das medidas lineares de ventrículo esquerdo, fração de encurtamento e de ejeção nos quatro métodos estudados encontra-se nas tabelas 1 e 2, disposta em média e desvio-padrão, mediana, primeiro e terceiros quartis, e nos gráficos 1 a 8 (representação do intervalo de confiança).

Tabela 1- Estatística descritiva das medidas lineares de ventrículo esquerdo de cães da raça Pastor Alemão, em cm - São Paulo - 2009

Medidas	N	Média (cm)	Desvio Padrão (cm)	Mínimo (cm)	1º quartil (cm)	Mediana (cm)	3º quartil (cm)	Máximo (cm)
SIVd ⁽²⁾ MT ⁽³⁾	40	1,00	0,147	0,71	0,92	1,02	1,11	1,27
SIVd ML ⁽⁴⁾	40	1,00	0,155	0,70	0,88	1,05	1,14	1,22
SIVd BDT ⁽⁵⁾	40	0,95	0,081	0,74	0,88	0,95	1,02	1,13
SIVd BDL ⁽⁶⁾	40	1,01	0,112	0,78	0,92	1,01	1,09	1,24
DdFVE ⁽⁷⁾ MT	40	4,08	0,391	3,20	3,84	4,11	4,33	5,04
DdFVE ML	40	3,94	0,423	2,90	3,66	4,00	4,26	4,75
DdFVE BDT	40	4,06	0,426	3,20	3,80	4,10	4,32	4,99
DdFVE BDL	40	3,88	0,402	3,10	3,64	3,82	4,14	4,75
PLVEd ⁽⁸⁾ MT	40	0,98	0,115	0,71	0,89	0,99	1,04	1,24
PLVEd ML	40	0,99	0,156	0,73	0,86	0,98	1,10	1,34
PLVEd BDT	40	0,97	0,105	0,80	0,89	0,97	1,05	1,24
PLVEd BDL	40	0,99	0,133	0,78	0,85	0,99	1,09	1,30
SIVs ⁽⁹⁾ MT	40	1,41	0,214	1,03	1,24	1,43	1,56	1,84
SIVs ML	40	1,37	0,198	0,99	1,21	1,41	1,54	1,72
SIVs BDT	40	1,28	0,163	0,98	1,17	1,24	1,39	1,71
SIVs BDL	40	1,36	0,204	0,90	1,21	1,40	1,51	1,71
DsFVE ⁽¹⁰⁾ MT	40	2,81	0,298	2,18	2,65	2,83	3,01	3,50
DsFVE ML	40	2,78	0,285	2,17	2,58	2,76	2,99	3,40
DsFVE BDT	40	2,89	0,338	2,19	2,67	2,88	3,10	3,62
DsFVE BDL	40	2,77	0,308	2,29	2,58	2,66	3,08	3,38
PLVEs ⁽¹¹⁾ MT	40	1,46	0,184	1,00	1,33	1,48	1,59	1,80
PLVEs ML	40	1,45	0,229	1,06	1,29	1,44	1,62	2,03
PLVEs BDT	40	1,43	0,162	1,13	1,32	1,44	1,53	1,75
PLVEs BDL	40	1,48	0,202	1,14	1,34	1,49	1,62	2,01

(1) cm: centímetros

(2) SIVd: septo interventricular em final de diástole

(3) MT: modo M em corte transversal

(4) ML: modo M em corte longitudinal

(5) BDT: modo bidimensional em corte transversal

(6) BDL: modo bidimensional em corte longitudinal

(7) DdFVE: diâmetro diastólico final de ventrículo esquerdo

(8) PLVEd: parede livre de ventrículo esquerdo em final de diástole

(9) SIVs: septo interventricular em final de sístole

(10) DsFVE: diâmetro sistólico final de ventrículo esquerdo

(11) PLVEs: parede livre de ventrículo esquerdo em final de sístole

Tabela 2 - Estatística descritiva de parâmetros de função sistólica de ventrículo esquerdo estudados em cães da raça Pastor Alemão - São Paulo - 2009

Parâmetros	N	Média (%) ⁽³⁾	Desvio Padrão (%)	Mínimo (%)	1º quartil (%)	Mediana (%)	3º quartil (%)	Máximo (%)
Fej ⁽¹⁾ MT ⁽²⁾	40	58,86	6,464	48,14	53,48	58,40	63,97	73,15
Fej ML ⁽⁴⁾	40	57,26	6,882	37,13	52,47	57,02	63,25	70,29
Fej BDT ⁽⁵⁾	40	54,53	7,294	42,86	48,92	54,38	59,03	74,20
Fej BDL ⁽⁶⁾	40	55,22	7,138	43,00	50,30	55,15	60,61	68,95
FE ⁽⁷⁾ MT	40	30,97	4,546	23,85	27,36	30,80	34,52	41,44
FE ML	40	29,82	4,643	17,36	26,44	29,42	33,81	39,68
FE BDT	40	28,10	4,939	20,42	24,45	27,79	30,82	42,64
FE BDL	40	28,42	4,759	20,53	24,91	28,30	31,87	37,96

(1) Fej: fração de ejeção

(2) MT: modo M em corte transversal

(3) %: porcentagem

(4) ML: modo M em corte longitudinal

(5) BDT: modo bidimensional em corte transversal

(6) BDL: modo bidimensional em corte longitudinal

(7) FE: fração de encurtamento

No APÊNDICE N, Quadro 14 encontram-se descritas as mensurações individuais de aorta, átrio esquerdo, relação átrio esquerdo:aorta e distância E-septo. A análise descritiva do grupo para estas variáveis, encontra-se na Tabela 3.

Tabela 3 - Estatística descritiva dos diâmetros de aorta, átrio esquerdo, relação átrio esquerdo/aorta e distância E-septo em cães da raça Pastor Alemão – São Paulo - 2009

	N	Média (cm) ⁽³⁾	Desvio Padrão (cm)	Mínimo (cm)	1º quartil (cm)	Mediana (cm)	3º quartil (cm)	Máximo (cm)
AO ⁽¹⁾ ML ⁽²⁾	38	2,62	0,282	1,98	2,47	2,61	2,83	3,12
AE ⁽⁴⁾ ML	37	2,75	0,350	1,88	2,52	2,69	3,00	3,46
AEAO ⁽⁵⁾ ML	37	1,05	0,105	0,90	0,98	1,04	1,12	1,34
AO BDT ⁽⁶⁾	39	2,34	0,220	1,95	2,17	2,36	2,53	2,81
AE BDT	39	3,48	0,318	2,84	3,28	3,47	3,68	4,20
AEAO BDT	39	1,49	0,110	1,30	1,40	1,50	1,55	1,70
EPSS ⁽¹⁰⁾	40	0,38	0,092	0,23	0,32	0,38	0,43	0,62

(1) AO: diâmetro da aorta

(2) ML: modo M em corte longitudinal

(3) cm: centímetros

(4) AE: diâmetro do átrio esquerdo

(5) AEAO: relação átrio esquerdo:aorta

(6) BDT: modo bidimensional em corte transversal

(7) EPSS: distância E-septo

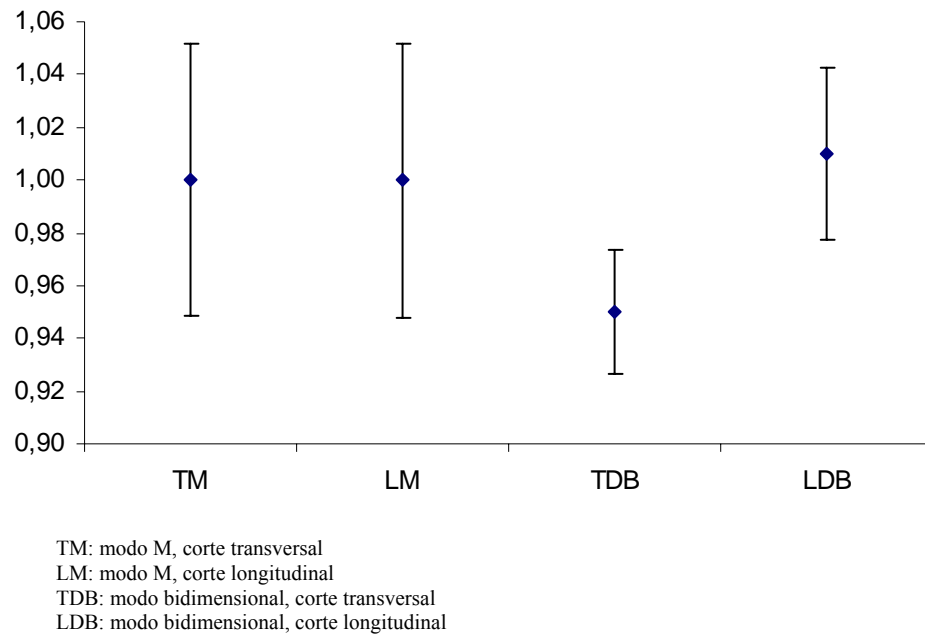


Gráfico 1 - Médias e intervalos de confiança da variável SIVd, em cm, em por modo e corte – São Paulo - 2009

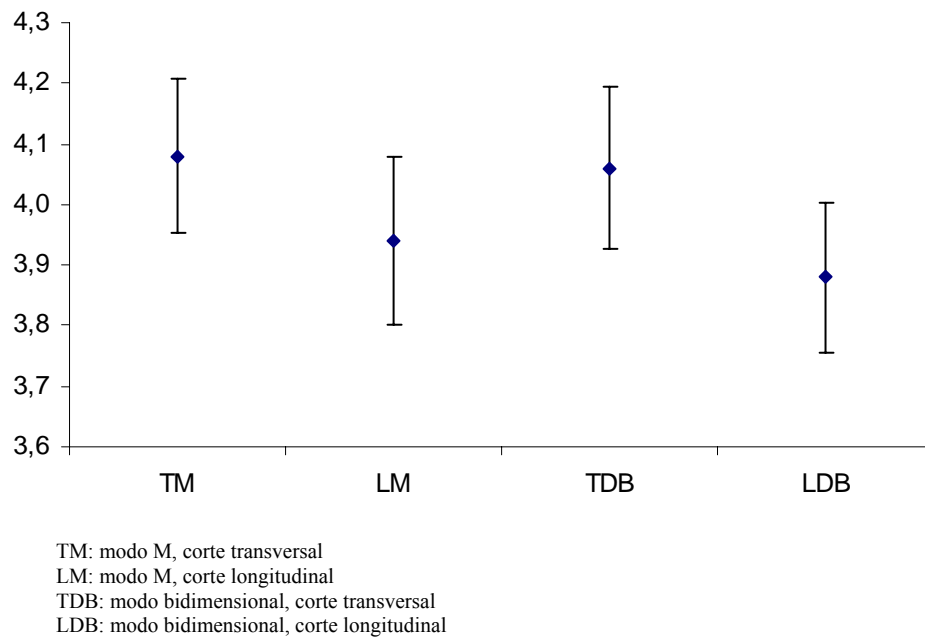


Gráfico 2 - Médias e intervalos de confiança da variável DdFVE, em cm, por modo e corte – São Paulo - 2009

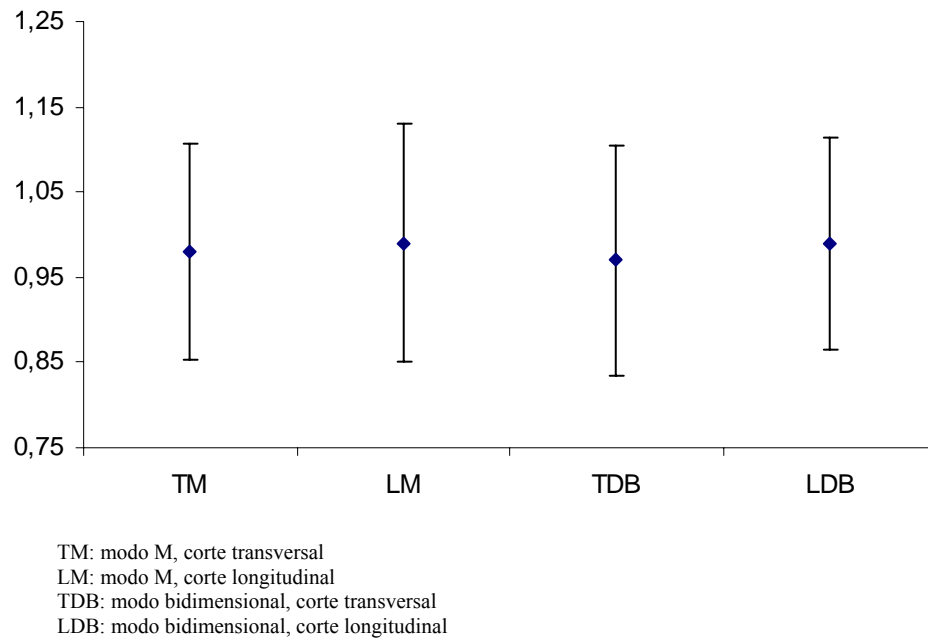


Gráfico 3 - Médias e intervalos de confiança da variável PLVED, em cm, por modo e corte – São Paulo - 2009

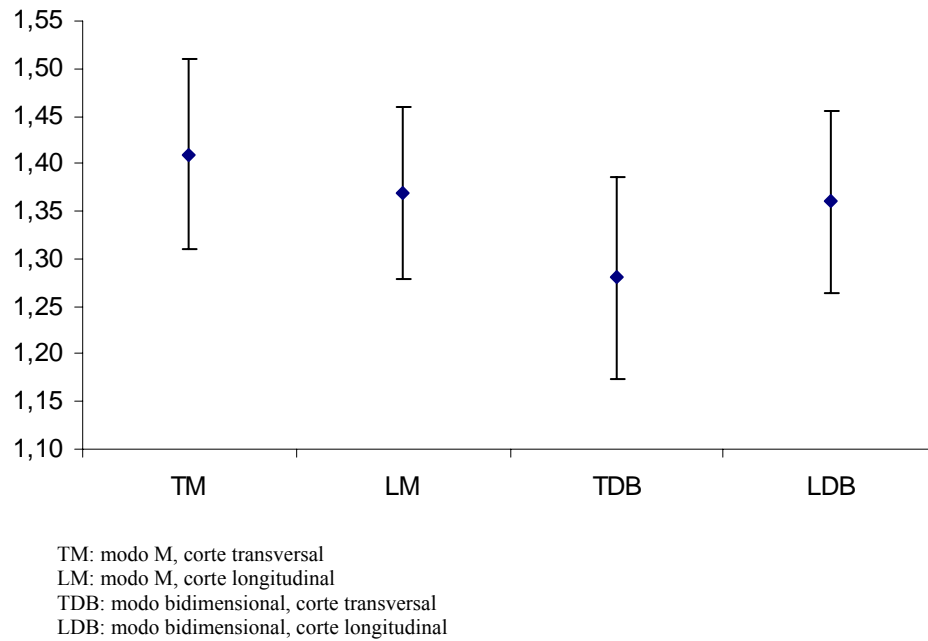


Gráfico 4 - Médias e intervalos de confiança da variável SIVs, em cm, por modo e corte – São Paulo - 2009

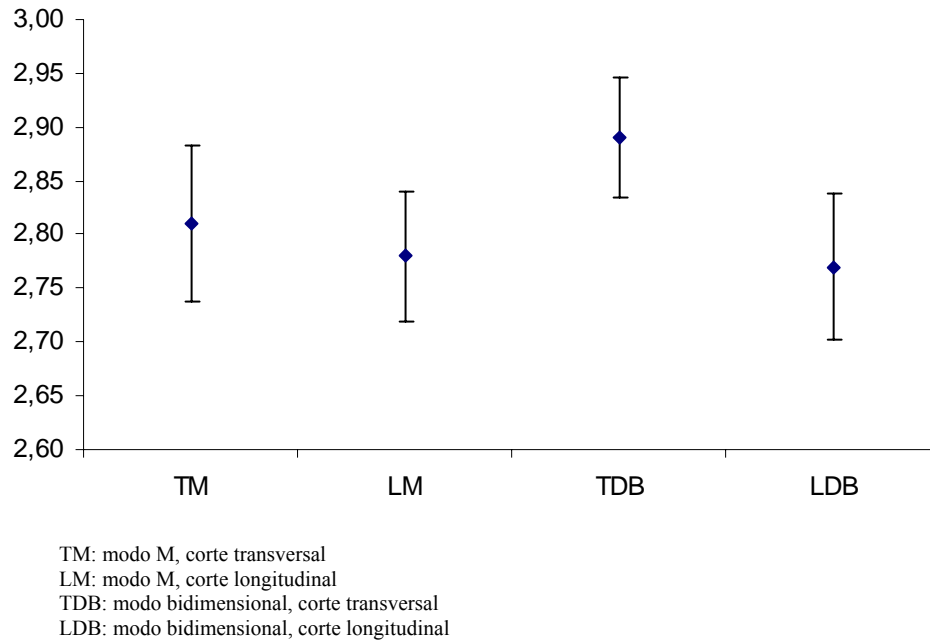


Gráfico 5 - Médias e intervalos de confiança da variável DsFVE, em cm, por modo e corte – São Paulo - 2009

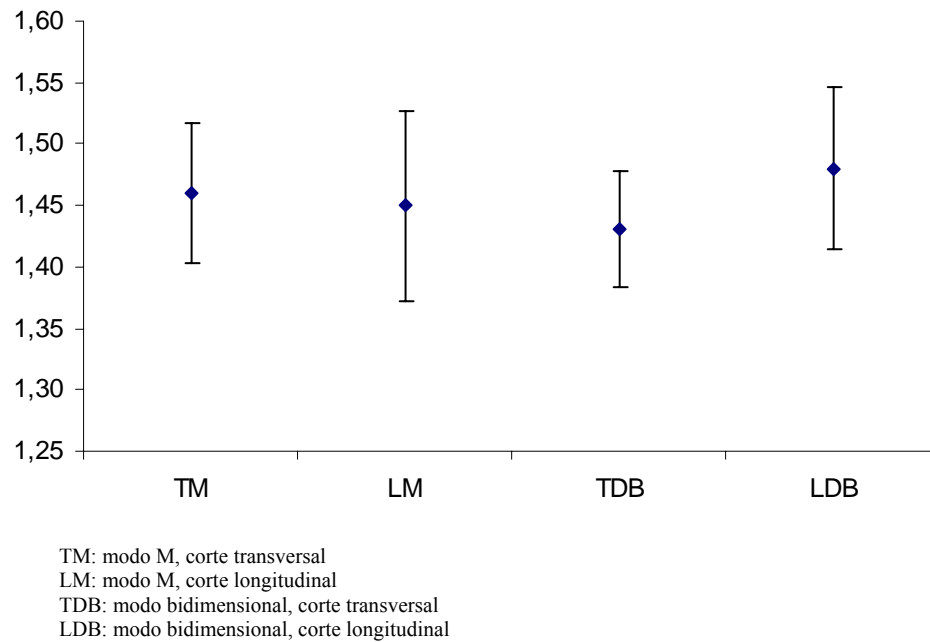


Gráfico 6 - Médias e intervalos de confiança da variável PLVEs, em cm, por modo e corte – São Paulo - 2009

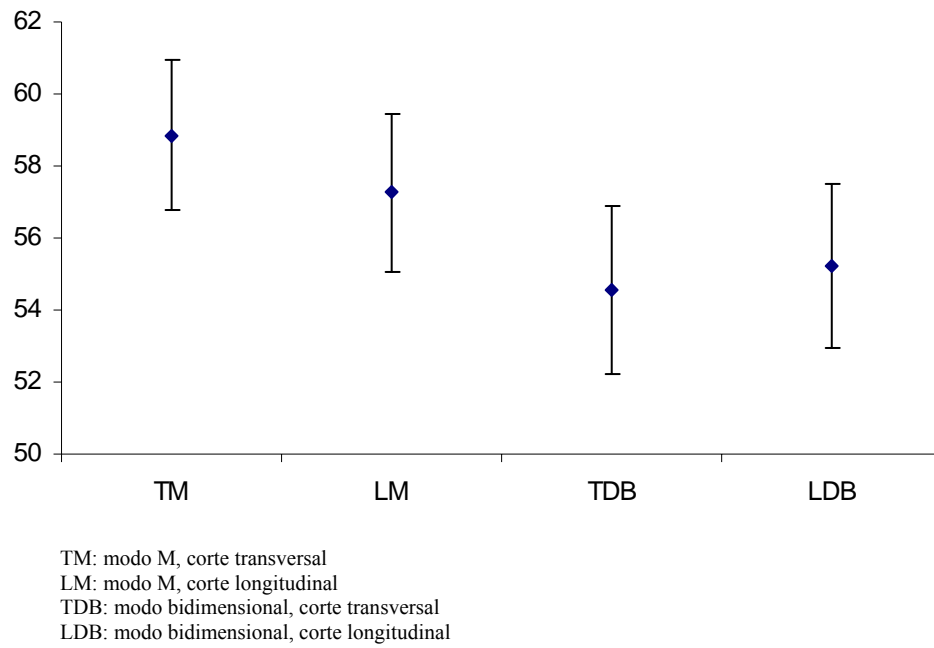


Gráfico 7 - Médias e intervalos de confiança da variável FE, por modo e corte – São Paulo - 2009

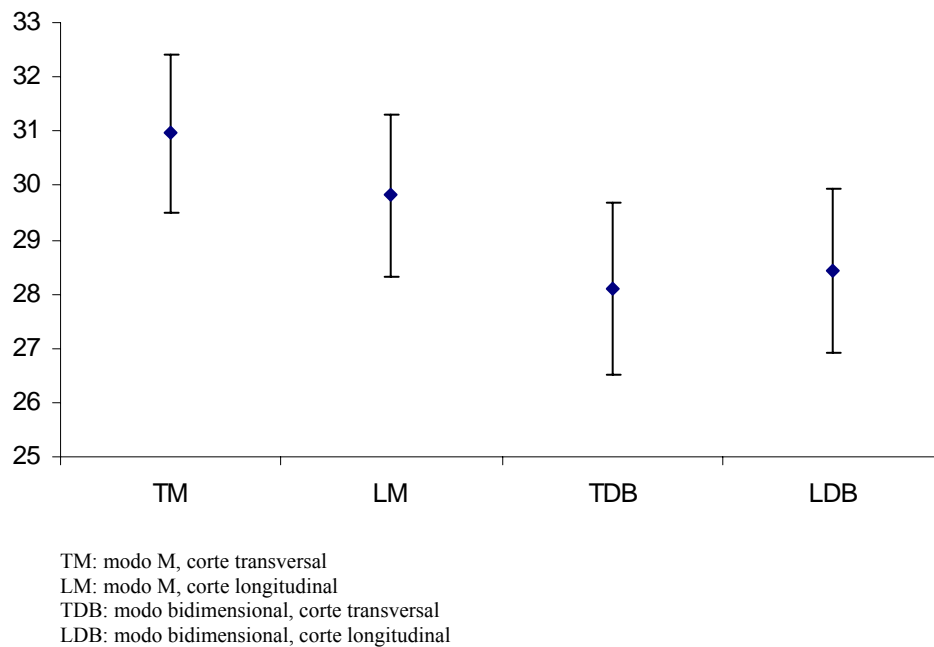


Gráfico 8 - Médias e intervalos de confiança da variável FEj por modo e corte – São Paulo- 2009

5.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todas as dimensões de câmaras cardíacas, bem como as medidas derivadas, apresentaram distribuição normal segundo o teste de Kolmogorov-Smirnov. Da mesma forma comportaram-se frequência cardíaca, pressão arterial sistólica e VHS. Desta forma, apenas testes paramétricos foram utilizados neste trabalho.

5.2.1 Análise de homogeneidade entre machos e fêmeas

Aplicando-se o teste T de Student, detectou-se diferença significativa entre machos e fêmeas em relação às médias de peso (34,95 Kg e 29,12 Kg, respectivamente) superfície corpórea (1,08 m² e 0,96 m², respectivamente) e pressão arterial sistólica (147,05 mmHg e 133,25 mmHg, respectivamente), maiores em machos. Não houve diferença entre eles em relação à frequência cardíaca, idade, e VHS (Tabela 4).

As medidas de aorta e átrio esquerdo foram diferentes entre os sexos em ambas as técnicas usadas, mas não houve diferença nos índices átrio esquerdo:aorta no modo bidimensional e modo M (Tabela 5).

Quanto às medidas lineares de ventrículo esquerdo, observou-se diferença significativa entre os sexos em todas elas em pelo menos um dos quatro métodos utilizados (Tabela 6). Ao contrário, os indicadores de função sistólica estudados (fração de encurtamento, fração de ejeção e distância E-septo) não foram diferentes entre machos e fêmeas (Tabela 7).

Tabela 4 - Verificação de homogeneidade em relação ao sexo para alguns parâmetros fisiológicos e VHS – São Paulo - 2009

Variáveis	Sexo	N	Média	Desvio padrão	Erro padrão	p-valor
Peso (Kg) ⁽¹⁾	macho	23	34,95	3,691	0,77	<0,001**
	fêmea	17	29,12	2,748	0,67	
Superfície corporal (m ²) ⁽²⁾	macho	23	1,08	0,075	0,02	<0,001**
	fêmea	17	0,96	0,060	0,01	
PAS (mmHg) ⁽³⁾	macho	22	147,05	17,289	0,02	0,013*
	fêmea	16	133,25	14,346	0,01	
VHS ⁽⁵⁾	macho	23	9,71	0,426	0,09	0,771
	fêmea	17	9,75	0,529	0,13	
Idade (anos)	macho	23	3,86	1,860	0,39	0,243
	fêmea	17	3,18	1,653	0,40	
FC ⁽⁶⁾ MT ⁽⁷⁾	macho	23	86,76	13,81	2,88	0,389
	fêmea	17	92,93	26,41	6,41	
FC ML ⁽⁸⁾	macho	23	87,18	16,66	3,47	0,702
	fêmea	17	89,64	23,71	5,75	
FC BDT ⁽⁹⁾	macho	23	88,38	23,16	4,83	0,873
	fêmea	17	87,18	23,71	5,75	
FC BDL ⁽¹⁰⁾	macho	23	88,77	15,99	3,33	0,476
	fêmea	17	84,31	21,42	5,20	

(1) Kg: quilos

(2) m²: metros quadrados

(3) PAS: pressão arterial sistólica

(4) mmHg: milímetros de mercúrio

(5) VHS: escore vertebral cardíaco

(6) FC: frequência cardíaca

(7) MT: modo M, corte transversal

(8) ML: modo M, corte

longitudinal

(9) BDT: modo bidimensional, corte transversal

(10) BDL: modo bidimensional, corte longitudinal

* :diferença significativa

** :diferença muito significativa

Tabela 5 - Verificação de homogeneidade em relação ao sexo para aorta , átrio esquerdo e relação átrio esquerdo:aorta para – São Paulo - 2009

Variáveis	Sexo	N	Média	Desvio padrão	Erro padrão	p-valor
AO ⁽¹⁾ ML ⁽²⁾ (cm)	macho	22	2,75	0,210	0,04	0,001**
	fêmea	16	2,44	0,280	0,07	
AE ⁽⁴⁾ ML (cm)	macho	22	2,89	0,260	0,06	0,004**
	fêmea	15	2,56	0,383	0,10	
AEAO ⁽⁵⁾ ML	macho	22	1,06	0,118	0,03	0,893
	fêmea	15	1,05	0,085	0,02	
AO BDT ⁽⁶⁾ (cm)	macho	22	2,45	0,182	0,04	<0,001**
	fêmea	17	2,21	0,194	0,05	
AE BDT (cm)	macho	22	3,59	0,234	0,05	0,015*
	fêmea	17	3,35	0,364	0,09	
AEAO BDT	macho	22	1,47	0,094	0,02	0,231
	fêmea	17	1,51	0,125	0,03	

(1) AO: diâmetro da aorta

(2) ML: modo M em corte longitudinal

(3) cm: centímetros

(4) AE: diâmetro do átrio esquerdo

(5) AEAO: relação átrio esquerdo:aorta

(6) BDT: modo bidimensional em corte transversal

* :diferença significativa

** :diferença muito significativa

Tabela 6 - Verificação de homogeneidade em relação ao sexo para medidas de ventrículo esquerdo nos quatro métodos estudados – São Paulo, 2009

(continua)

	Sexo	N	Média	Desvio padrão	Erro Padrão	p-valor
SIVd ⁽¹⁾ MT ⁽²⁾ (cm) ⁽²⁾	macho	23	1,06	0,126	0,026	0,009**
	fêmea	17	0,94	0,149	0,036	
SIVd ML ⁽⁴⁾ (cm)	macho	23	1,06	0,134	0,028	0,007**
	fêmea	17	0,93	0,152	0,037	
SIVd BDT ⁽⁵⁾ (cm)	macho	23	0,98	0,083	0,017	0,003*
	fêmea	17	0,90	0,055	0,013	
SIVd BDL ⁽⁶⁾ (cm)	macho	23	1,05	0,106	0,022	0,001***
	fêmea	17	0,94	0,085	0,021	
DdFVE ⁽⁷⁾ MT (cm)	macho	23	4,16	0,335	0,070	0,124
	fêmea	17	3,97	0,443	0,107	
DdFVE ML (cm)	macho	23	4,05	0,378	0,079	0,072
	fêmea	17	3,80	0,451	0,109	
DdFVE BDT (cm)	macho	23	4,19	0,326	0,068	0,021*
	fêmea	17	3,88	0,487	0,118	
DdFVE BDL (cm)	macho	23	4,00	0,355	0,074	0,017*
	fêmea	17	3,70	0,406	0,099	
PLVEd ⁽⁸⁾ MT (cm)	macho	23	1,01	0,112	0,023	0,017*
	fêmea	17	0,93	0,101	0,025	
PLVEd ML (cm)	macho	23	1,04	0,150	0,031	0,006**
	fêmea	17	0,91	0,133	0,032	
PLVEd BDT (cm)	macho	23	1,01	0,088	0,018	0,022*
	fêmea	17	0,93	0,113	0,027	
PLVEd BDL (cm)	macho	23	1,05	0,107	0,022	0,000***
	fêmea	17	0,90	0,121	0,029	
SIVs ⁽⁹⁾ MT (cm)	macho	23	1,50	0,181	0,038	0,001***
	fêmea	17	1,29	0,196	0,048	
SIVs ML (cm)	macho	23	1,42	0,170	0,035	0,063
	fêmea	17	1,30	0,217	0,053	
SIVs BDT (cm)	macho	23	1,32	0,193	0,040	0,119
	fêmea	17	1,24	0,099	0,024	
SIVs BDL (cm)	macho	23	1,44	0,167	0,035	0,006**
	fêmea	17	1,26	0,210	0,051	
DsFVE ⁽¹⁰⁾ MT (cm)	macho	23	2,89	0,324	0,068	0,052
	fêmea	17	2,71	0,228	0,055	
DsFVE ML (cm)	macho	23	2,88	0,282	0,059	0,007**
	fêmea	17	2,64	0,231	0,056	
DsFVE BDT (cm)	macho	23	3,01	0,330	0,069	0,006**
	fêmea	17	2,72	0,280	0,068	
DsFVE BDL (cm)	macho	23	2,85	0,322	0,067	0,038*
	fêmea	17	2,65	0,252	0,061	

Tabela 6 - Verificação de homogeneidade em relação ao sexo para medidas de ventrículo ventrículo esquerdo nos métodos estudados – São Paulo – 2009

(conclusão)						
	Sexo	N	Média	Desvio padrão	Erro padrão	p-valor
PLVEs ⁽¹¹⁾ MT (cm)	Macho	23	1,52	0,116	0,024	0,013*
	Fêmea	17	1,37	0,221	0,054	
PLVEs ML (cm)	Macho	23	1,54	0,216	0,045	0,006**
	Fêmea	17	1,34	0,202	0,049	
PLVEs BDT (cm)	Macho	23	1,50	0,148	0,031	0,000***
	Fêmea	17	1,33	0,125	0,030	
PLVEs BDL (cm)	Macho	23	1,54	0,187	0,039	0,027*
	Fêmea	17	1,40	0,199	0,048	

(1) SIVd: septo interventricular em final de diástole

(2) MT: modo M em corte transversal

(3) cm: centímetros

(4) ML: modo M em corte longitudinal

(5) BDT: modo bidimensional em corte transversal

(6) BDL: modo bidimensional em corte longitudinal

(7) DdFVE: diâmetro diastólico final de ventrículo esquerdo

(8) PLVEd: parede livre de ventrículo esquerdo em final de diástole

(9) SIVs: septo interventricular em final de sístole

(10) DsFVE: diâmetro sistólico final de ventrículo esquerdo

(11) PLVEs: parede livre de ventrículo esquerdo em final de sístole

*: diferença significativa

**: diferença muito significativa

***: diferença extremamente significativa

Tabela 7 – Verificação de homogeneidade em relação ao sexo para parâmetros de função sistólica de ventrículo esquerdo nos métodos estudados – São Paulo - 2009

	Sexo	N	Média	Desvio padrão	Erro padrão	p-valor
Fej ⁽¹⁾ MT (%) ⁽²⁾	macho	23	58,31	6,348	1,324	0,536
	fêmea	17	59,61	6,739	1,634	
Fej ML (%)	macho	23	56,87	6,038	1,259	0,688
	fêmea	17	57,77	8,050	1,952	
Fej BDT (%)	macho	23	54,40	8,153	1,700	0,900
	fêmea	17	54,70	6,182	1,499	
Fej BDT (%)	macho	23	55,52	7,507	1,565	0,761
	fêmea	17	54,81	6,811	1,652	
FE ⁽³⁾ MT (%)	macho	23	30,62	4,364	0,910	0,582
	fêmea	17	31,44	4,876	1,183	
FE ML (%)	macho	23	29,58	3,978	0,829	0,713
	fêmea	17	30,14	5,531	1,341	
FE BDT (%)	macho	23	28,15	5,575	1,162	0,944
	fêmea	17	28,03	4,089	0,992	
FE BDL (%)	macho	23	28,71	4,977	1,038	0,653
	fêmea	17	28,02	4,567	1,108	
EPSS ⁽⁴⁾ (cm)	macho	23	0,39	0,090	0,09	0,986
	fêmea	17	0,37	0,095	0,09	

(1) Fej: fração de ejeção

(2) %: porcentagem

(3) FE: fração de encurtamento

(4) EPSS: distância E-septo

5.2.2 Análise de correlações

Com o intuito de investigar possível influência das variáveis peso, idade e frequência cardíaca sobre as dimensões cardíacas estudadas, fez-se uso do Teste de Correlação de Pearson, já que todos os dados apresentaram distribuição normal.

Não houve correlação de quaisquer mensurações ecocardiográficas realizadas com idade e frequência cardíaca. O mesmo foi observado em relação à pressão arterial sistêmica e VHS.

O peso correlacionou-se com os diâmetros de aorta e átrio em ambas as técnicas usadas, mas não com a relação átrio-esquerdo:aorta nos dois métodos (Tabela 8). Em relação às medidas lineares e de volume do ventrículo esquerdo, observou-se correlação com todas as medidas em pelo menos um dos métodos, exceto o diâmetro do ventrículo esquerdo em final de diástole (Tabela 9). Não houve correlação de peso com nenhum dos índices de função sistólica estudados (Tabela 10).

Tabela 8 – Correlação entre o peso e diâmetros de aorta e átrio esquerdo – São Paulo - 2009

Variável ecocardiográfica		Correlação com o peso
AO(1) ML(2)	índice de correlação (r)	0,495
	p-valor	0,002**
AE(3) ML	índice de correlação (r)	0,389
	p-valor	0,017*
AEAO(4) ML	índice de correlação (r)	-0,035
	p-valor	0,835
AO BDT(5)	índice de correlação (r)	0,462
	p-valor	0,003**
AE BDT	índice de correlação (r)	0,379
	p-valor	0,017*
AEAO BDT	índice de correlação (r)	-0,106
	p-valor	0,523

(1) AO: diâmetro da aorta
 (2) ML: modo M em corte longitudinal
 (3) AE: diâmetro do átrio esquerdo
 (4) AEAO: relação átrio esquerdo:aorta

(5) BDT: modo bidimensional em corte transversal
 * :diferença significativa
 ** :diferença muito significativa
 ***: diferença extremamente significativa

Tabela 9 – Correlação entre peso e as medidas de ventrículo esquerdo nos métodos estudados
– São Paulo - 2009

(continua)

Variável ecocardiográfica		Correlação com o peso
SIVd ⁽¹⁾ MT ⁽²⁾	índice de correlação (r)	0,267
	p-valor	0,095
SIVd ML ⁽³⁾	índice de correlação (r)	0,395
	p-valor	0,012*
SIVd BDT ⁽⁴⁾	índice de correlação (r)	0,438
	p-valor	0,005**
SIVd BDL ⁽⁵⁾	índice de correlação (r)	0,450
	p-valor	0,004**
DdFVE ⁽⁶⁾ MT	índice de correlação (r)	0,290
	p-valor	0,069
DdFVE ML	índice de correlação (r)	0,274
	p-valor	0,088
DdFVE BDT	índice de correlação (r)	0,299
	p-valor	0,061
DdFVE BDL	índice de correlação (r)	0,282
	p-valor	0,078
PLVED ⁽⁷⁾ MT	índice de correlação (r)	0,248
	p-valor	0,122
PLVED ML	índice de correlação (r)	0,411
	p-valor	0,008**
PLVED BDT	índice de correlação (r)	0,429
	p-valor	0,006**
PLVED BDL	índice de correlação (r)	0,455
	p-valor	0,003**
SIVs ⁽⁸⁾ MT	índice de correlação (r)	0,295
	p-valor	0,065
SIVs ML	índice de correlação (r)	0,311
	p-valor	0,051
SIVs BDT	índice de correlação (r)	0,304
	p-valor	0,057
SIVs BDL	índice de correlação (r)	0,383
	p-valor	0,015*
DsFVE ⁽⁹⁾ MT	índice de correlação (r)	0,402
	p-valor	0,010**
DsFVE ML	índice de correlação (r)	0,387
	p-valor	0,014*
DsFVE BDT	índice de correlação (r)	0,329
	p-valor	0,038*
DsFVE BDL	índice de correlação (r)	0,354
	p-valor	0,025*

Tabela 9 – Correlação entre peso e as medidas de ventrículo esquerdo nos métodos estudados – São Paulo - 2009

Variável ecocardiográfica		Correlação com o peso
PLVEs(10) MT	índice de correlação (r)	0,273
	p-valor	0,088
PLVEs ML	índice de correlação (r)	0,407
	p-valor	0,009**
PLVEs BDT	índice de correlação (r)	0,499
	p-valor	0,001***
PLVEs BDL	índice de correlação (r)	0,345
	p-valor	0,029*

(1) SIVd: septo interventricular em final de diástole

(2) MT: modo M em corte transversal

(3) ML: modo M em corte longitudinal

(4) BDT: modo bidimensional em corte transversal

(5) BDL: modo bidimensional em corte longitudinal

(6) DdFVE: diâmetro diastólico final de ventrículo esquerdo

(7) PLVEd: parede livre de ventrículo esquerdo em final de diástole

(8) SIVs: septo interventricular em final de sístole

(9) DsFVE: diâmetro sistólico final de ventrículo esquerdo

(10) PLVEs: parede livre de ventrículo esquerdo em final de sístole

* :diferença significantiva

** :diferença muito significantiva

***: diferença extremamente significantiva

Tabela 10 – Correlação entre peso e parâmetro de função sistólica nos métodos estudados – São Paulo - 2009

Variável ecocardiográfica		Correlação com o peso
Fej ⁽¹⁾ MT ⁽²⁾	índice de correlação (r)	-0,198
	p-valor	0,221
Fej ML ⁽³⁾	índice de correlação (r)	-0,083
	p-valor	0,612
Fej BDT ⁽⁴⁾	índice de correlação (r)	-0,087
	p-valor	0,594
Fej BDT ⁽⁵⁾	índice de correlação (r)	-0,149
	p-valor	0,360
FE ⁽⁶⁾ MT	índice de correlação (r)	-0,193
	p-valor	0,232
FE ML	índice de correlação (r)	-0,082
	p-valor	0,615
FE BDT	índice de correlação (r)	-0,075
	p-valor	0,647
FE BDL	índice de correlação (r)	-0,132
	p-valor	0,415
EPSS ⁽⁷⁾	índice de correlação (r)	0,244
	p-valor	0,129

(1) Fej: fração de ejeção

(2) MT: modo M em corte transversal

(3) ML: modo M em corte longitudinal

(4) BDT: modo bidimensional em corte transversal

(5) BDL: modo bidimensional em corte longitudinal

(6) FE: fração de encurtamento

(7) EPSS: distância E-septo

5.2.3 Análise de medidas repetidas

Não houve diferença significativa da frequência cardíaca entre os métodos. As variáveis sexo e peso foram consideradas como explicativas. Inicialmente as análises foram realizadas, para cada medida de ventrículo esquerdo, levando-se em conta todas as variáveis explicativas com o objetivo de verificar a existência de interações. A partir destas, as variáveis explicativas que não apresentaram relação significativa com as medidas foram identificadas e retiradas das análises finais apresentadas.

Na seção relativa à descrição da primeira medida realizada (espessura do septo interventricular em final de diástole) mostrou-se a tabela inicial completa, com todas as interações estudadas, significativas ou não, para facilitar a compreensão. Nas seções seguintes foram dispostas apenas as interações que apresentaram efeito significativo. As tabelas completas constam no Anexo A (Tabelas 38 a 42).

Espessura do septo interventricular em final de diástole (SIVd)

Apenas os efeitos de interações corte-sexo e corte-sexo-peso foram significativas, indicando que houve mudança de comportamento da medida SIVd nos cortes entre um sexo o outro, havendo, ainda, a influência do peso (Tabela 11).

Tabela 11 - Análise de medidas repetidas da variável SIVd – São Paulo - 2009

Efeito	p-valor	Poder
Modo	0,542	0,092
Modo – sexo	0,551	0,090
Modo – peso	0,598	0,081
Modo – sexo – peso	0,476	0,108
Corte	0,908	0,051
<i>corte – sexo</i>	0,006**	0,815
Corte – peso	0,869	0,053
<i>corte – sexo - peso</i>	0,006**	0,819
Modo – corte	0,420	0,125
Modo - corte – sexo	0,210	0,237
Modo - corte – peso	0,672	0,070
Modo - corte - sexo – peso	0,262	0,198
Sexo	0,330	0,161
Peso	0,745	0,062
sexo – peso	0,208	0,239

** muito significativo

Os intervalos de confiança estabelecidos por sexo e por métodos estão dispostos na tabela 12 e gráfico 9.

Tabela 12 - Intervalos de confiança do SIVd por sexo – São Paulo - 2009

Sexo	Método	Média	Erro Padrão	IC 95%	
				LI	LS
machos	MT	1,055	0,035	0,983	1,127
	ML	0,968	0,019	0,931	1,006
	BDT	1,017	0,034	0,948	1,086
	BDL	1,030	0,024	0,981	1,079
fêmeas	MT	0,933	0,055	0,822	1,043
	ML	0,917	0,029	0,859	0,975
	BDT	0,876	0,053	0,769	0,983
	BDL	0,923	0,037	0,847	0,999

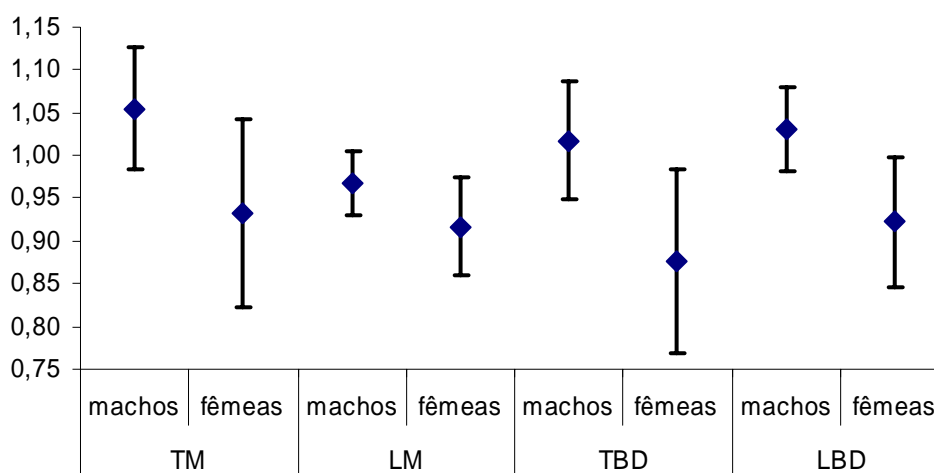


Gráfico 9 - Intervalos de confiança para medidas de SIVd, por sexo – São Paulo - 2009

A comparação entre os modos e os cortes para medir SIVd é apresentada resumidamente na tabela 13, a qual mostra não haver diferenças entre modos ou cortes.

Tabela 13 - Comparação entre os modos e os cortes para SIVd – São Paulo - 2009.

p-valores	LM	TBD	LBD
MT	0,908	0,542	0,420
ML	-	0,420	0,542
BDL	-	-	0,908

Na tabela 14 mostra a quantificação do efeito da interação sexo-peso sobre as medidas de SIVd. A única modificação significativa acontece com o modo M no corte longitudinal com um aumento de 0,032 cm para os machos a cada unidade de peso.

Tabela 14 - Estimativas dos efeitos para as medidas da variável SIVd – São Paulo- 2009

Método	Parâmetro	Estimativa	Erro padrão	p-valor	IC 95%		(Eta Parcial) ²	Poder
					LI	LS		
MT	Intercepto	0,958	0,373	0,014	0,202	1,715	0,155	0,705
	Sexo(macho)	0,095	0,469	0,841	-0,857	1,046	0,001	0,054
	Peso	-0,001	0,013	0,951	-0,027	0,025	0,000	0,050
	sexo(macho)-peso	0,001	0,015	0,955	-0,030	0,031	0,000	0,050
ML	Intercepto	1,379	0,360	0,000	0,649	2,109	0,290	0,961
	Sexo(macho)	-0,897	0,453	0,055	-1,815	0,021	0,098	0,487
	Peso	-0,015	0,012	0,216	-0,040	0,009	0,042	0,232
	sexo(macho)-peso	0,032	0,015	0,03*	0,002	0,062	0,118	0,569
BDT	Intercepto	0,794	0,195	0,000	0,398	1,190	0,315	0,977
	Sexo(macho)	0,028	0,246	0,910	-0,470	0,526	0,000	0,051
	Peso	0,004	0,007	0,572	-0,010	0,017	0,009	0,086
	sexo(macho)-peso	0,001	0,008	0,929	-0,015	0,017	0,000	0,051
BDL	Intercepto	1,114	0,255	0,000	0,596	1,632	0,346	0,989
	Sexo(macho)	-0,406	0,321	0,214	-1,058	0,245	0,043	0,234
	Peso	-0,006	0,009	0,505	-0,024	0,012	0,012	0,100
	sexo(macho)-peso	0,016	0,010	0,136	-0,005	0,037	0,061	0,318

* significativo

O gráfico 10 mostra as equações de regressão de peso para os sexos, no modo M em corte longitudinal.

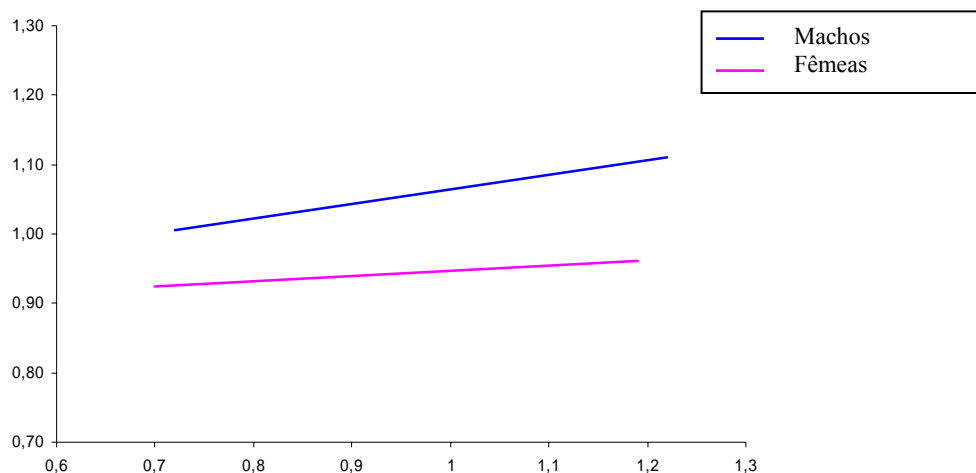


Gráfico 10 - Retas de regressão para medidas de SIVd pelo modo M no corte longitudinal para os cães machos e fêmeas – São Paulo - 2009

Os gráficos 11 e 12 mostram as diferenças entre as equações de regressão por sexo e por método. Os ângulos de inclinação mudam de método para método em ambos os sexos, havendo diferença do comportamento dos sexos no corte longitudinal.

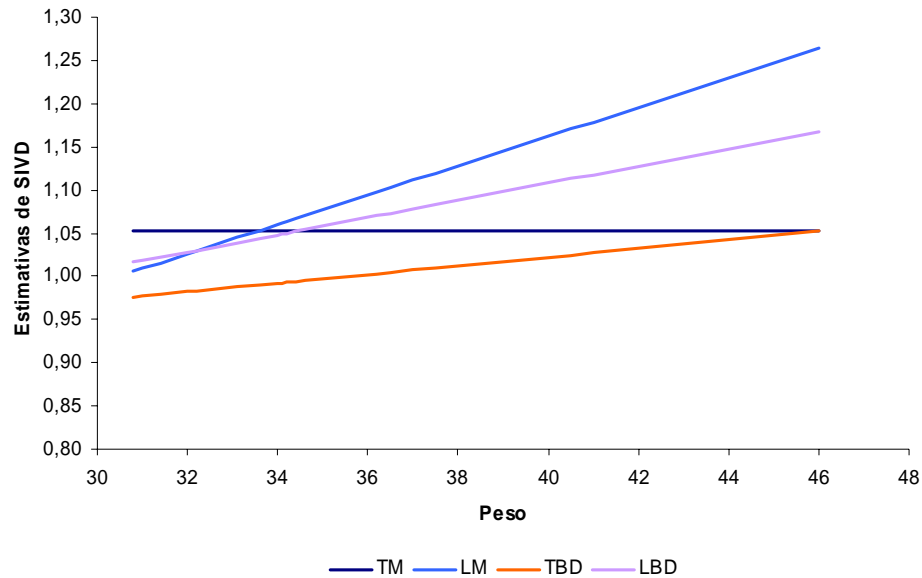


Gráfico 11 - Retas de regressão para medidas de SIVd para os machos – São Paulo - 2009

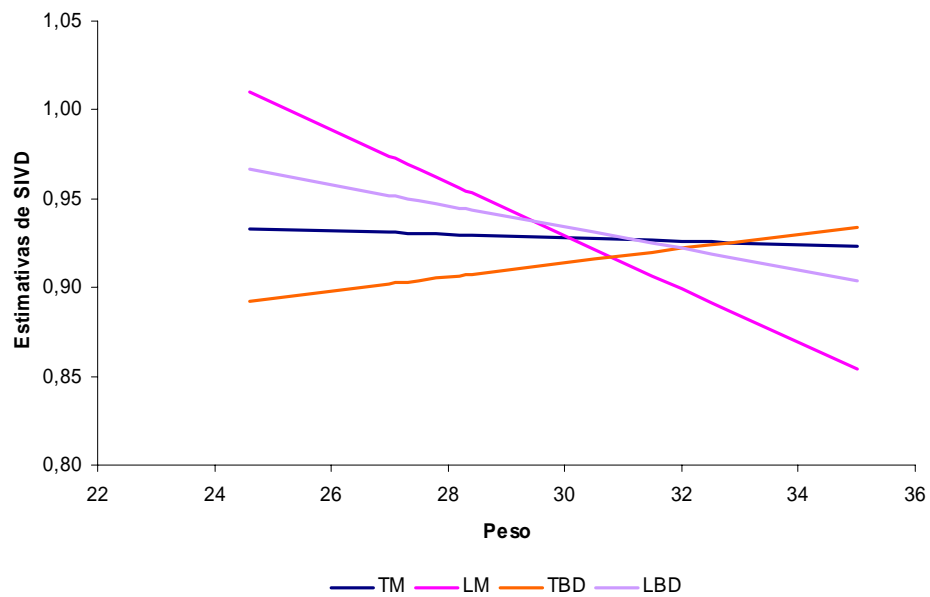


Gráfico 12 - Retas de regressão para medidas de SIVd para as fêmeas – São Paulo, 2009

Diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo (DdFVE)

Pela análise verificou-se que os efeitos significativos para DdFVE foram de corte e sexo, isoladamente (Tabela 15).

Tabela 15 - Efeitos significativos segundo a análise de medidas repetidas para a variável DdFVE – São Paulo - 2009

Efeito	p-valor	Poder
Corte	<0,001 ***	0,999
Sexo	0,030 *	0,594

* significativo

*** extremamente significativo

A comparação entre os modos e os cortes para DdFVE é apresentada na Tabela 16. Verifica-se não haver diferenças entre modos. Há diferença significativa entre os cortes, com medidas maiores no corte transversal.

Tabela 16 - Comparação entre os modos e os cortes para DdFVE – São Paulo - 2009

p-valores	ML	BDT	BDL
MT	0,024*	1,000	< 0,001***
ML	-	0,085	0,536
BDT	-	-	<0,001***

* significativo

*** extremamente significativo

Na tabela 17 foram quantificados os efeitos do sexo sobre as medidas de DdFVE. Os machos apresentaram diâmetros diastólicos maiores que as fêmeas, independentemente do peso. No modo M, esse efeito não foi significativo (p-valores de 0,124 e 0,072, nos cortes transversal e longitudinal, respectivamente). Já no modo bidimensional, os machos apresentaram medidas de DdFVE 0,309 cm maiores que as de fêmeas no corte transversal, e 0,302 cm a mais que as de fêmeas no corte longitudinal. Os gráficos 13 e 14 ilustram a diferença. O gráfico 15 dispõe os intervalos de confiança estabelecidos por sexo para cada método.

Tabela 17 - Estimativas dos efeitos do sexo para as medidas da variável DdFVE – São Paulo - 2009

DDFVE	Parâmetro	Estimativa	Erro padrão	p-valor	IC 95%		(Eta Parcial) ²	Poder
					LI	LS		
BDT	Intercepto	3,881	0,097	0,000	3,683	4,078	0,977	1,000
	Sexo(macho)	0,309	0,128	0,021 *	0,049	0,569	0,132	0,650
BDL	Intercepto	3,702	0,092	0,000	3,516	3,887	0,977	1,000
	Sexo(macho)	0,302	0,121	0,017 *	0,057	0,546	0,141	0,682

* significativo

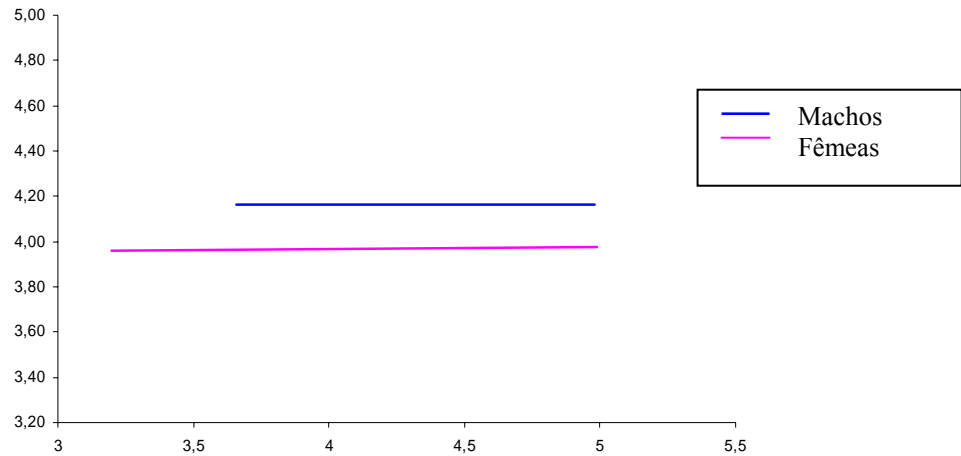


Gráfico 13 - Retas de regressão para as medidas de DdFVE pelo modo bidimensional no corte transversal para os cães machos e fêmeas – São Paulo – 2009

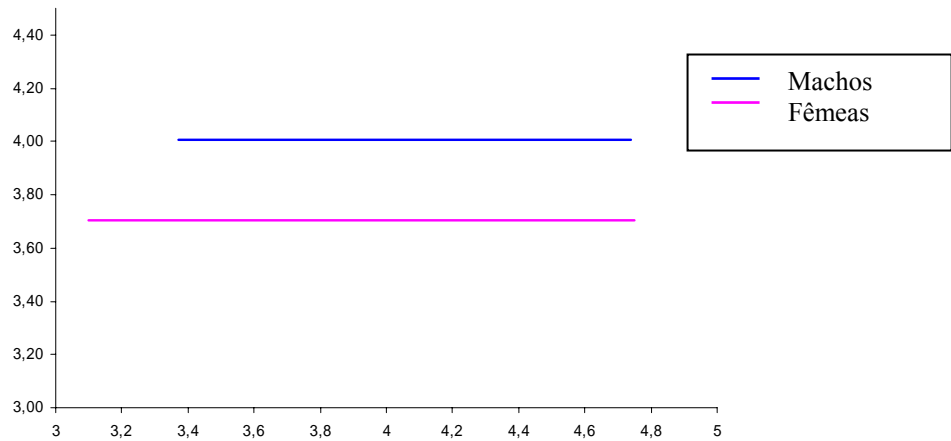


Gráfico 14 - Retas de regressão para as medidas de DdFVE pelo modo bidimensional no corte longitudinal para os cães machos e fêmeas – São Paulo, 2009

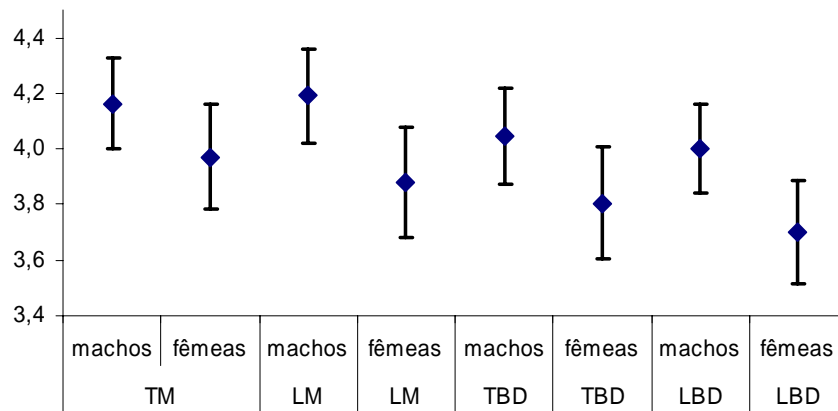


Gráfico 15 - Intervalos de confiança para as medidas de DdFVE, por sexo – São Paulo - 2009

Espessura da parede livre do ventrículo esquerdo em diástole (PLVEd)

O único efeito significativo observado foi o do peso (Tabela 18), considerando o nível de significância menor que 0,05. No entanto, o p-valor da interação corte-peso é 0,052, que não deve ser desprezado. Observando as retas de regressão no Gráfico 16, percebe-se que os ângulos de inclinação são semelhantes entre os métodos que utilizaram o mesmo corte. A angulação parece diferente quando os cortes longitudinal e transversal são comparados.

Tabela 18 – Efeitos significativos segundo a análise de medidas repetidas para a variável PLVEd – São Paulo - 2009

Efeito	p-valor	Poder
Peso	0,004**	0,838
Corte – peso	0,052	0,497

** muito significativo

A comparação entre os modos e os cortes para medir PLVEd é apresentada na tabela 19. Verifica-se não haver diferenças entre modos nem mesmo entre os cortes.

Tabela 19 - Comparação entre os modos e os cortes para PLVEd – São Paulo – 2009

p-valores	ML	BDT	BDL
MT	1,000	1,000	1,000
ML	-	1,000	1,000
BDT	-	-	1,000

Na tabela 20 quantificamos o efeito do peso sobre a PLVEd . Observa-se que os efeitos do peso no mesmo corte são próximos. A maior modificação ocorre no modo M no corte longitudinal, em que há acréscimo de 0,015 cm para cada quilo do peso. O gráfico 16 mostra as diferenças entre os ângulos de inclinação gerados a partir das equações de regressão por peso para cada método.

Tabela 20 - Estimativas dos efeitos para as medidas da variável PLVEd – São Paulo- 2009

PLVEd	Parâmetro	Estimativa	Erro padrão	p-valor	IC 95%		(ETA Parcial) ²	Poder
					LI	LS		
TM	Intercepto	0,767	0,134	<0,001	0,495	1,039	0,462	1,000
	Peso	0,006	0,004	0,122	-0,002	0,015	0,062	0,338
LM	Intercepto	0,514	0,172	0,005	0,166	0,863	0,191	0,830
	Peso	0,015	0,005	0,008**	0,004	0,025	0,169	0,773
TBD	Intercepto	0,642	0,115	0,000	0,409	0,874	0,451	1,000
	Peso	0,010	0,004	0,006**	0,003	0,017	0,184	0,813
LBD	Intercepto	0,537	0,144	0,001	0,247	0,828	0,270	0,954
	Peso	0,014	0,004	0,003**	0,005	0,023	0,207	0,866

** muito significativo

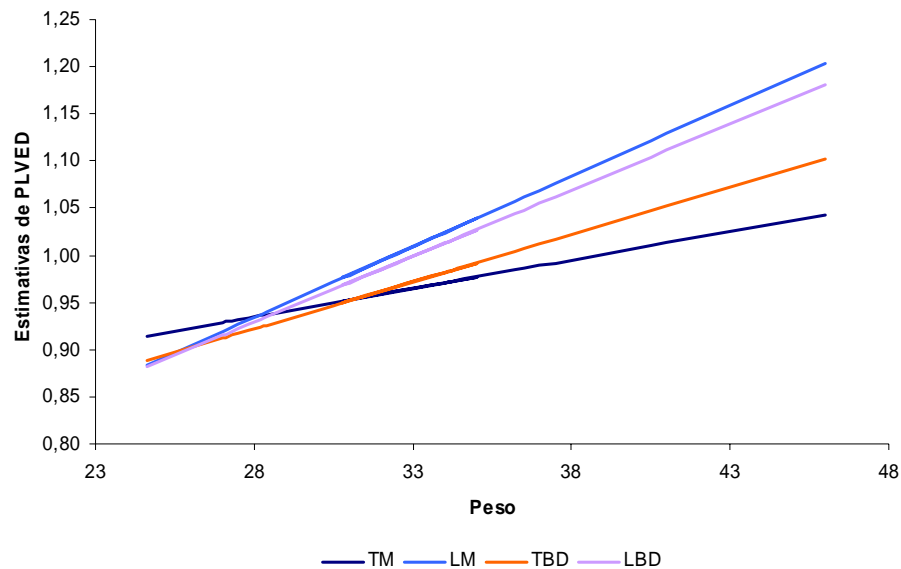


Gráfico 16 - Retas de regressão para medidas de PLVEd – São Paulo, 2009

Espessura do septo interventricular em sístole (SIVs)

Os efeitos significativos observados foram os das interações corte-sexo e corte-sexo-peso, indicando que houve mudança no comportamento das medidas de SIVs entre um sexo e outro para cada corte e, ainda, sofrendo influência do peso (Tabela 21).

Tabela 21 - Efeitos significativos segundo a análise de medidas repetidas para a variável SIVs– São Paulo - 2009

Efeito	p-valor	Poder
corte – sexo	0,028 *	0,609
corte - sexo – peso	0,031 *	0,589

* significativo

A comparação entre os modos e os cortes para medir SIVs é apresentada, resumidamente, na tabela 22. Observa-se não haver diferenças entre os modos e mesmo entre os cortes.

Tabela 22 - Comparação entre os modos e os cortes para SIVs – São Paulo - 2009

p-valores	ML	BDT	BDL
MT	0,079	0,339	0,262
ML	-	1,000	1,000
BDT	-	-	0,079

No entanto, ao consultar-se a tabela 23, observa-se que nenhum dos parâmetros apresentou quantificação significativa dos efeitos, o que sugere que a relação corte-sexo-peso seja muito fraca para as medidas de SIVs, já que não foi possível rejeitar a hipótese nula, que é a ausência deste efeito.

Tabela 23 - Estimativas dos efeitos para as medidas da variável SIVs – São Paulo - 2009

SIVS	Parâmetro	Estimativa	Erro Padrão	p-valor
MT	Intercepto	1,094	0,509	0,038
	Sexo(macho)	0,665	0,640	0,306
	Peso	0,007	0,017	0,700
	Sexo(macho)-peso	-0,014	0,021	0,500
ML	Intercepto	1,683	0,500	0,002
	Sexo(macho)	-0,900	0,629	0,161
	Peso	-0,013	0,017	0,447
	Sexo(macho)-peso	0,031	0,020	0,131
BDT	Intercepto	1,121	0,428	0,013
	Sexo(macho)	-0,237	0,538	0,662
	Peso	0,004	0,015	0,780
	Sexo(macho)-peso	0,008	0,017	0,637
BDL	Intercepto	1,485	0,495	0,005
	Sexo(macho)	-0,554	0,623	0,379
	Peso	-0,008	0,017	0,654
	Sexo(macho)-peso	0,022	0,020	0,277

Diâmetro sistólico final do ventrículo esquerdo (DsFVE)

Verificou-se apenas a existência do efeito do peso. Não há efeito do modo ou do corte (Tabelas 24 e 25).

Tabela 24 - Efeitos significativos segundo a análise de medidas repetidas para a variável DsFVE – São Paulo - 2009

Efeito	p-valor	Poder
Peso	0,011*	0,740

* significativo

Tabela 25 - Comparação entre os modos e os cortes para DsFVE – São Paulo, 2009

p-valores	ML	BDT	BDL
MT	1,000	0,205	0,670
ML	-	0,052	1,000
BDT	-	-	0,866

A tabela 26 mostra que o peso tem efeito significativo de acréscimo para DsFVE em todos os métodos, sendo o maior no corte transversal no modo M, com um acréscimo de 0,025 cm para cada quilo de peso. O gráfico 17 mostra as diferentes retas de regressão.

Tabela 26 - Estimativas dos efeitos para as medidas da variável DsFVE – São Paulo - 2009

DSFVE	Parâmetro	Estimativa	Erro Padrão	p-valor	IC 95%		(Eta Parcial) ²	Poder
					LI	LS		
MT	Intercepto	1,928	0,330	0,000	1,259	2,596	0,473	1,000
	Peso	0,027	0,010	0,010 *	0,007	0,048	0,162	0,751
ML	Intercepto	1,964	0,318	0,000	1,321	2,608	0,502	1,000
	Peso	0,025	0,010	0,014 *	0,005	0,045	0,150	0,713
BDT	Intercepto	2,065	0,387	0,000	1,283	2,848	0,429	0,999
	Peso	0,025	0,012	0,038 *	0,001	0,049	0,108	0,552
BDL	Intercepto	1,962	0,348	0,000	1,257	2,667	0,455	1,000
	Peso	0,025	0,011	0,025 *	0,003	0,046	0,125	0,623

* significativo

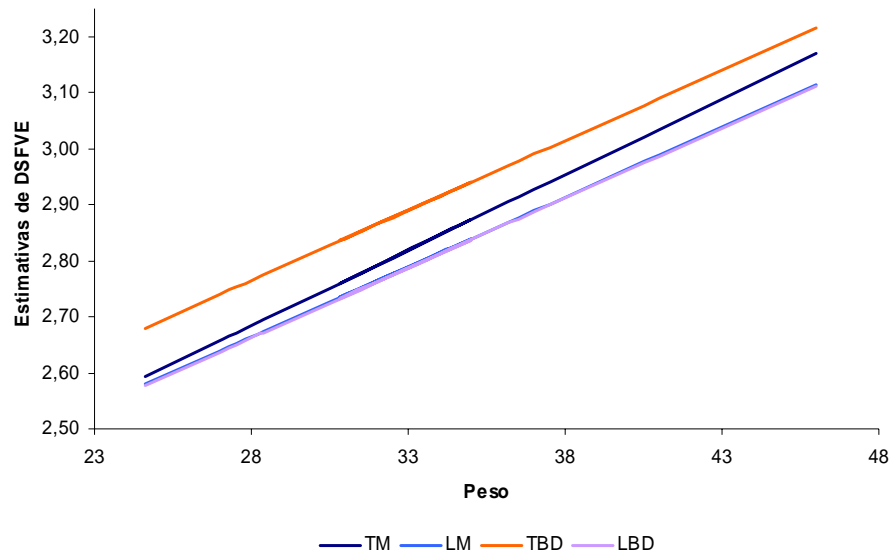


Gráfico 17 - Retas de regressão para medidas de DsFVE – São Paulo - 2009

Espessura da parede livre do ventrículo esquerdo em sístole (PLVEs)

Há efeito de interação entre modo-sexo e modo-sexo-peso, o que indica mudança no comportamento de modo entre um sexo e outro, havendo, ainda, a influência do peso, de acordo com o modo. No entanto, não foi confirmada a significância deste efeito na quantificação dos efeitos, o que sugere ser muito fraca a relação entre modo, sexo e peso. (Tabelas 27 e 28).

Tabela 27 - Efeitos significativos segundo a análise de medidas repetidas para a variável PLVEs – São Paulo - 2009

Efeito	p-valor	Poder
modo – sexo	0,021*	0,648
modo - sexo – peso	0,029*	0,598

* significativo

Tabela 28 - Estimativas dos efeitos para as medidas da variável PLVEs – São Paulo - 2009

PLVEs	Parâmetro	Estimativa	Erro padrão	p-valor
MT	Intercepto	1,526	0,460	0,002
	sexo (macho)	-0,029	0,578	0,961
	Peso	-0,005	0,016	0,729
	sexo (macho)-peso	0,006	0,019	0,738
ML	Intercepto	1,233	0,562	0,035
	sexo (macho)	-0,208	0,707	0,770
	Peso	0,004	0,019	0,847
	sexo (macho)-peso	0,011	0,023	0,635
BDT	Intercepto	1,520	0,357	0,000
	Sexo(macho)	-0,584	0,449	0,201
	Peso	-0,007	0,012	0,589
	sexo (macho)-peso	0,023	0,014	0,124
BDL	Intercepto	1,888	0,496	0,001
	sexo (macho)	-1,036	0,624	0,105
	Peso	-0,017	0,017	0,330
	sexo (macho)-peso	0,036	0,020	0,078

A comparação entre os modos e os cortes para medir PLVEs é apresentada resumidamente na tabela 29, a qual mostra não haver diferenças entre os modos e nem entre os cortes.

Tabela 29 - Comparação entre os modos e os cortes para PLVEs – São Paulo - 2009

p-valores	ML	BDT	BDL
MT	1,000	0,032	1,000
ML	-	0,946	1,000
BDT	-	-	1,000

Fração de encurtamento (FE)

A análise de medidas repetidas nos dois fatores foi construída sem considerar variáveis explicativas, pois todas se mostraram sem efeito. A tabela 30 apresenta o efeito do modo como único efeito significativo sobre a FE.

Tabela 30 - Efeitos significativos segundo a análise de medidas repetidas para a variável FE – São Paulo - 2009

Efeito	p-valor	Poder
Modo	<0,001 ***	0,994
Corte	0,410	0,128
modo- corte	0,074	0,434

*** extremamente significativo

A comparação entre os modos e os cortes para medir FE é apresentada na tabela 31, a qual mostra haver diferença significativa apenas entre modos.

Tabela 31 - Comparação entre os modos e os cortes para FE – São Paulo - 2009

p-valores	ML	BDT	BDL
MT	0,675	0,001***	0,007**
ML	-	0,059	0,078
BDT	-	-	1,000

** muito significativo

*** extremamente significativo

Os efeitos são quantificados na tabela 32. Observa-se que os valores de FE obtidos pelo modo bidimensional são mais próximos entre si dos que os calculados a partir do modo M.

Tabela 32 - Estimativas dos efeitos para as medidas da variável FE – São Paulo - 2009

FENC	Parâmetro	Estimativa	Erro padrão	p-valor	IC 95%		(Eta Parcial) ²	Poder
					LI	LS		
MT	Intercepto	30,97	0,719	<0,001***	29,52	32,42	0,98	1,000
ML	Intercepto	29,82	0,734	<0,001***	28,33	31,30	0,98	1,000
BDT	Intercepto	28,10	0,781	<0,001***	26,52	29,68	0,97	1,000
BDL	Intercepto	28,42	0,753	<0,001***	26,89	29,94	0,97	1,000

*** extremamente significativo

Na tabela 33 constam as estimativas para a variável FE, calculadas por modo. Observa-se que o modo M apresentou valores mais altos.

Tabela 33 - Estimativas para as médias da variável FE por modo - São Paulo - 2009

Modo	Média	Erro Padrão	IC 95%	
			LI	LS
M	30,40	0,634	29,11	31,68
Bidimensional	28,26	0,713	26,81	29,70

Fração de ejeção (Fej)

Da mesma forma que a fração de encurtamento, a análise de medidas repetidas foi realizada nos dois fatores desconsiderando variáveis explicativas, já que todas se mostraram sem efeito. Na tabela 34 observa-se efeito significativo apenas do modo sobre a Fej.

Tabela 34 - Efeitos significativos segundo a análise de medidas repetidas para a variável Fej – São Paulo - 2009

Efeito	p-valor	Poder
Modo	<0,001***	0,996
Corte	0,526	0,096
Modo-corte	0,053	0,494

*** extremamente significativo

A comparação entre os modos e os cortes para medir Fej é apresentada na tabela 35. Verifica-se diferença significativa presente apenas entre os modos.

Tabela 35 - Comparação entre os modos e os cortes para Fej – São Paulo - 2009

p-valores	ML	BDT	BDL
MT	0,701	<0,001***	0,008**
ML	-	0,030 *	0,095
BDT	-	-	1,000

* significativo

** muito significativo

*** extremamente significativo

Os efeitos são quantificados na tabela 36. Observa-se que as medidas para o mesmo modo possuem valores mais próximos entre si.

Tabela 36 - Estimativas dos efeitos para as medidas da variável Fej – São Paulo - 2009

FEJ	Parâmetro	Estimativa	Erro Padrão	p-valor	IC 95%		(Eta Parcial)^2	Poder
					LI	LS		
MT	Intercepto	58,86	1,022	<0,001***	56,80	60,93	0,99	1,000
ML	Intercepto	57,26	1,088	<0,001***	55,06	59,46	0,99	1,000
BDT	Intercepto	54,53	1,153	<0,001***	52,20	56,86	0,98	1,000
BDL	Intercepto	55,22	1,129	<0,001***	52,93	57,50	0,98	1,000

*** extremamente significativo

Na tabela 37, verifica-se as estimativas de cada um dos modos para a variável FEj. O modo M apresentou valores mais altos que o bidimensional.

Tabela 37 - Estimativas para as médias da variável FEJ por modo – São Paulo - 2009

Modo	Média	Erro Padrão	IC 95%	
			LI	LS
M	58,06	0,929	56,18	59,94
Bidimensional	54,87	1,062	52,73	57,02

6 DISCUSSÃO

As alterações detectadas nos exames laboratoriais foram toleradas porque não se relacionavam a doenças que interferissem no sistema cardiovascular e, portanto, no exame ecocardiográfico. Os achados de hematúria e proteinúria discreta foram considerados como secundários às técnicas de colheita utilizadas (cistocentese ou cateterização vesical) ou a infecções do trato urinário. Atribui-se a eosinofilia, na maioria das vezes, a casos de verminose, já que todos os cães que a apresentavam tinham contato com o solo, convivendo com vários contactantes da mesma espécie em ambiente externo. Neutrofilia, monocitose e linfopenia foram associadas a infecções leves.

Nenhum dos animais que apresentaram VHS superior ao preconizado por Buchanan (2000), ou aumento de área cardíaca à avaliação subjetiva, apresentou aumento de câmaras cardíacas ao exame ecocardiográfico.

A pressão arterial sistólica do grupo foi semelhante às descritas para o mesmo método em cães não sedados (BROWN et al., 2007). A pressão sistólica média dos machos foi mais alta do que a das fêmeas, concordando com o descrito por Bodey e Michell (1996), que relataram pressão arterial mais elevada em machos que em fêmeas inteiras. Segundo os mesmos autores, não há diferença significativa de valores pressóricos entre machos inteiros e fêmeas castradas. No grupo experimental do presente estudo, apenas duas fêmeas eram castradas (números 10 e 15) e todos os machos inteiros, o que tornou possível observar esse mesmo efeito. Dos cães que apresentaram pressão sistólica superior à considerada normal todos se mostraram agitados durante o procedimento de aferição, e nenhum deles manifestava quaisquer sinais de lesões neurológica, ocular e renal, nem morbidades relacionadas ao desenvolvimento de hipertensão. Por esses fatores, atribuiu-se o achado ao aumento artificial da pressão arterial sistêmica induzido por ansiedade (BROWN et al., 2007).

Em relação ao exame eletrocardiográfico, as duas fêmeas que apresentaram discreto desvio à direita do eixo cardíaco no plano frontal foram incluídas no estudo porque revelaram, ao exame ecocardiográfico, valores de função sistólica e dimensões de câmaras cardíacas normais, levando-se em consideração padrões de normalidade sugeridos por estudos que utilizaram várias raças e por não apresentarem valores aberrantes em relação ao grupo estudado (KITTLESON; KIENLE, 1998).

Embora vários cães tenham apresentado fração de encurtamento abaixo do considerado normal (DUKES-MCEWAN et al., 2003), nenhum deles foi excluído, pois todos

desenvolviam atividades físicas regulares e que exigiam esforço razoável, sem demonstração de cansaço ou qualquer outra manifestação de doença cardíaca. Considerou-se, ainda, que por se tratar de pesquisa incluindo apenas uma raça, valores tidos como anormais em estudos multiraciais deveriam ser tolerados, respeitados alguns critérios, uma vez que variações raciais de valores ecocardiográficos, entre eles frações de encurtamento e de ejeção mais baixas, são descritas (PAGE et al., 1993; DELLA TORRE et al., 2000; BAVEGEMS et al., 2007).

As dimensões do ventrículo esquerdo, obtidas nos quatro métodos, foram bem próximas às descritas por Muzzi et al. (2000) para a raça Pastor Alemão, exceto as da parede livre, cujos valores encontrados foram aparentemente mais altos. A fração de encurtamento também foi semelhante. Já Kayar et al. (2006), estudando cães da mesma raça, descreveram valores de cavidade de ventrículo esquerdo, adquiridos pelo modo M, mais altos tanto na diástole quanto na sístole, comparadas às obtidas pelos diferentes métodos neste trabalho. A fração de encurtamento média descrita pelos autores retromencionados também foi maior ($34,22 \pm 3,56$ %) que a obtida pelos quatro diferentes métodos utilizados no presente trabalho. Segundo Kayar et al. (2006), os cães eram de porte atlético e ativos; no entanto, não há dados a respeito da procedência e finalidade dos mesmos. Outros fatores a serem considerados e que poderiam explicar a divergência entre os resultados ora obtidos e os demais são: diferença inter-observador, número de animais participantes e aspectos relacionados a uma possível variação genética intra-racial (HANTON et al., 1997).

Houve diferença significativa de sexo para todas as medidas de ventrículo esquerdo em, pelo menos, um dos métodos (parâmetros estes maiores em machos). Assim como Muzzi et al. (2000), quando utilizada a análise univariada, em que o efeito adicional do peso não foi retirado, as dimensões da cavidade ventrículo esquerdo e parede livre, em diástole e sístole, foram maiores nos machos que nas fêmeas. Ao contrário desses autores, as medidas do septo interventricular, aorta e átrio esquerdo ora obtidas foram maiores nos machos. Concordando como os mesmos autores, não houve diferença, segundo o sexo, nas frações de encurtamento, de ejeção e relação átrio esquerdo:aorta

Devido à diferença de peso entre machos e fêmeas e à correlação entre o peso e as medidas de ventrículo esquerdo observadas, a diferenciação entre os efeitos do sexo e do peso sobre as dimensões cardíacas só foi possível com o uso de um método estatístico que levasse em consideração a influência de covariáveis. Assim, o método ANCOVA permitiu observar os efeitos que o sexo, independentemente do peso, exerceu sobre as medidas de ventrículo esquerdo nos diferentes métodos, quais sejam: DdFVE, em que se observou o efeito isolado

do sexo com machos apresentando valores maiores que fêmeas; e SIVd na dependência do corte e com influência adicional do peso. Houve influência do sexo de acordo com o corte e influência do peso sobre PLVEs, mas a relação entre eles parece ser muito fraca. Não houve influência do sexo sobre a fração de encurtamento e de ejeção. Crippa et al. (1992), usando o peso como covariável observaram diferença estatisticamente significativa entre os sexos de cães da raça Beagle apenas para parede livre em diástole e sístole. Ao contrário, utilizando-se do modelo estatístico multivariável, Bavegems et al. (2007) observaram DdFVE maior em fêmeas da raça Whippet. Kayar et al. (2006) relataram o efeito do sexo na raça Pastor Alemão, usando a idade e o peso também como covariáveis, sobre PLVEd, PLVEs e FE, cujos valores foram maiores nos machos. No estudo mencionado não houve diferença significativa de peso entre os machos e as fêmeas. Não há menção em relação ao número de animais castrados e inteiros utilizados pelos autores supracitados. Tampouco foi encontrado, na literatura compilada, algum trabalho que se referisse às possíveis diferenças, de parâmetros ecocardiográficos, entre cães castrados e inteiros.

Devido à ampla variação de tamanho observada na espécie canina, reconhece-se a correlação das medidas lineares do ventrículo esquerdo com o peso. Os vários autores que tratam desse assunto apresentam diferentes equações de regressão nesta espécie (BOON et al., 1983; LOMBARD, 1984; O'GRADY et al., 1986; JACOBS; MAHJOOB, 1988). Já em relação aos índices sistólicos, há divergência entre os autores. A correlação entre o peso e as dimensões cardíacas é tanto mais significativa quanto maior a similaridade de conformação entre raças de diferentes tamanhos (DELLA TORRE et al., 2000), sendo descrita mesmo em cães da mesma raça (GOODING et al., 1986; SISSON; SCHAEFFER, 1991; CRIPPA et al., 1993; BAYON et al., 1994; HANTON et al., 1997; MUZZI et al., 2000; KAYAR et al., 2007).

Ao utilizar análise univariada para constatação de correlação entre peso e medidas de ventrículo esquerdo para cada método, em separado, na raça Pastor Alemão, encontrou-se correlação significativa para todas elas, em pelo menos um dos métodos, variando de fraca a moderada, exceto para DdFVE. Muzzi et al. (2000) encontraram correlação alta do peso com DdFVE e DsFVE, diferindo dos achados do presente trabalho, em que não se verificou correlação DdFVE com peso em nenhum dos métodos e observou-se correlação fraca (ML, BST e BDL) a moderada (MT) com DsFVE. Semelhantemente ao observado no presente trabalho, Muzzi et al. (2000) não correlacionaram fração de encurtamento com peso. Kayar et al. (2006) encontraram correlação moderada com DdFVE e correlação negativa fraca com a fração de encurtamento, em divergência aos resultados ora obtidos, que não apontaram

correlação destes parâmetros com o peso. Uma possível explicação para a correlação de peso mais alta encontrada por Muzzi et al. (2000) é a condição física e atlética bastante homogênea de seus cães, todos com condicionamento físico padronizado e destinado à mesma finalidade (trabalho em policiamento). Como nenhuma das duas publicações explicita o corte utilizado, não foi possível comparar a correlação, entre o peso e os valores de septo interventricular e parede livre, já que esta variou de método para método na presente pesquisa. Quando considerados os quatro métodos em conjunto, por meio da análise de medidas repetidas e retirada a influência do sexo, observou-se efeito de peso, isolado sobre as seguintes medidas de ventrículo esquerdo: PLVEd e DSFVs. Ainda houve influência do peso associado ao corte e sexo sobre SIVd. Houve efeito do peso em associação a corte e sexo para SIVs e modo e sexo para PLVs, mas a relação pareceu ser muito fraca, já que não se pode excluir a hipótese da nulidade da quantificação do efeito. Embora Kayar et al. (2006) tenham analisado o efeito do sexo por meio de modelo geral de regressão, para a análise do efeito do peso utilizaram-se, assim como Muzzi et al. (2000), do modelo linear simples, que não permite a identificação de possíveis fatores que possam interagir com o mesmo e diluir seus efeitos. Por outro lado, embora nenhum dos animais participantes da presente pesquisa apresentasse sobrepeso, apenas pouco mais da metade (24 cães) tinha condicionamento físico padronizado. Além disso, para fins de exposição 10 cães eram mantidos abaixo do peso ideal, o que pode ter contribuído para a menor correlação de peso observada em relação aos outros dois trabalhos.

Os valores de referência para ventrículo esquerdo, apresentados pelos vários autores citados na revisão bibliográfica, frequentemente derivaram de cortes diferentes (eixo curto ou longo) e métodos diferentes (bidimensional ou modo M). Embora existam trabalhos que apontem uma boa concordância entre valores obtidos por métodos diferentes (BONAGURA et al., 1985), os intervalos de confiança para as dimensões cardíacas variam entre as publicações. Mesmo quando as dimensões ventriculares são avaliadas a partir de índices cardíacos (razão entre o tamanho de duas estruturas cardíacas) aponta-se o efeito da técnica de estudo sobre as variações observadas a partir de dados obtidos em diferentes pesquisas (HALL et al., 2008). Isto pode dificultar a interpretação de valores situados nas margens superior e inferior de normalidade frente a um possível processo de remodelamento ventricular, seja ele concêntrico, excêntrico, ou ambos.

No intuito de avaliar as diferenças entre os métodos, foram levados em consideração o corte e o modo, além das variáveis explicativas peso e sexo. Após a retirada dos diferentes efeitos que sexo e peso exerceram sobre as medidas de ventrículo esquerdo, observou-se diferença significativa entre os cortes apenas para DdFVE, com valores superiores no corte

transversal. Contudo, houve diferença de comportamento do sexo de acordo com o corte para SIVd e SIVs, o último também recebendo influência do peso. Se comportamentos diferentes do mesmo sexo foram observados de acordo com o corte, pode-se concluir que há influência do corte nestas medidas de um sexo e outro e que esta deve ser levada em consideração durante a avaliação ecocardiográfica. Schoeber (2000) identificou efeito do corte sobre estas mesmas medidas (SIVd e SIVs) e também sobre DsFVE, detectando medidas significativamente maiores no corte transversal, utilizando apenas o modo M. O autor estudou um número maior de animais (104), mas de diferentes raças e conformações, saudáveis e cardiopatas. Os efeitos que esta heterogeneidade poderia exercer sobre seus resultados não foram discutidos. O'Grady et al. (1986) sugeriram não haver diferença entre as dimensões sistólica e diastólica da cavidade ventricular esquerda entre os dois cortes estudados no modo bidimensional; no entanto, apontam a tendência de maiores dimensões ao longo do ciclo cardíaco, obtidas pelo corte transversal. Já Page et al. (1993) estudando as medidas de ventrículo esquerdo, por meio do modo M nos cortes transversal e longitudinal, de 16 Greyhounds adultos em diferentes níveis de condicionamento físico, não achou diferença significativa das dimensões entre os cortes. No entanto, a influência do treinamento sobre as medidas ecocardiográficas não foi avaliada. Hanton et al. (1998) não evidenciaram diferença significativa entre os dois cortes no modo M, ao estudar 26 cães adultos saudáveis da raça Beagle, de manejo homogêneo, de uma única linhagem e, semelhantemente a este trabalho, controlando os efeitos de peso e sexo. Três aspectos podem ter contribuído para a divergência entre os resultados daqueles autores e os da presente pesquisa: o número relativamente pequeno de Beagles (16), a utilização de cães de fenótipo muito similar e de manejo idêntico (cães de laboratório), as diferenças de conformação torácica e topografia cardíaca entre as duas raças (Beagle e Pastor Alemão).

Cabe aqui o questionamento em relação ao porquê da diferença encontrada entre os cortes na presente pesquisa. Do ponto de vista técnico, ao contrário de Hanton et al. (1998), observou-se maior facilidade de detecção dos pontos referenciais durante a diástole ventricular no corte transversal, utilizando-se, para tal, o local de inserção de cordas tendíneas nos músculos papilares, que apresenta maior ecogenicidade, facilmente identificada. Segundo a técnica descrita por Bonagura (1985) para o corte longitudinal, não há visualização uniforme destas mesmas estruturas e a indicação de referência é o posicionamento do cursor longo abaixo da valva mitral. Assim, não há garantia de que exatamente o mesmo diâmetro esteja sendo avaliado nos dois diferentes cortes.

Não se observou efeito do modo utilizado (M ou bidimensional) sobre as medidas lineares do ventrículo esquerdo, mas houve diferença entre os métodos, atribuída ao efeito modo, sobre FE e FEj, cujos valores foram superiores quando utilizado o modo M. Este achado é curioso, já que não se detectou efeito significativo do modo ou interação do mesmo com o peso ou sexo sobre as medidas de DdFVE e DsFVE, que são valores utilizados para o cálculo de ambas. No entanto, ao examinar as médias para cada método, observa-se que as medidas de DdFVE foram mais altas, embora não significativamente, em ambos os cortes estudados no modo M quando comparados aos mesmos no modo bidimensional. Já para DsFVE, observou-se valores bastante próximos entre as técnicas, exceto no modo bidimensional transversal, que apresentou valores mais altos que os demais, embora esta diferença não tenha sido significativa. Assim, ao realizar os cálculos de FE e FEj, que incluem, respectivamente, a subtração entre DdFVE e DsFVE e dos volumes sistólico e diastólico, derivados dos primeiros, a diferença entre eles passa a ter significância. Os resultados deste trabalho se aproximam àqueles de Sisson et al. (1989) que encontraram valores mais altos de FEj pelo modo M que pelo bidimensional, fazendo uso do cálculo de Teicholz, e os comparou com os dados obtidos por ventriculografia por radionuclídeos, considerado como padrão-ouro pelos autores.

Embora não fosse objetivo desta pesquisa a comparação com um padrão-ouro, há que se mencionar que os autores retroreferidos encontraram uma boa correlação para os dois modos, superior, no entanto, para o modo bidimensional. No tocante a esse aspecto, é possível fazer algumas considerações com base nos resultados obtidos. Espera-se uma correlação superior do modo M com um padrão-ouro, haja vista a superioridade de resolução temporal e de imagem que o modo M apresenta. Contudo, o índice inferior de correlação pode ser devido ao alinhamento inferior entre as estruturas do ventrículo esquerdo que o modo M possibilita em comparação ao modo bidimensional. Isto ocorre tanto devido ao ângulo em que o coração se apresenta em relação ao transdutor no exame ecocardiográfico, quanto à movimentação de eixo que o mesmo apresenta durante o ciclo cardíaco. Desta forma, não se pode garantir que exatamente os mesmos pontos estruturais sejam medidos na sístole e na diástole. A partir destas colocações, é possível explicar as diferenças encontradas, já que a pior angulação observada ocorria durante a diástole, o que pode ter levado à obtenção de valores discretamente superiores pelo modo M.

Há que se salientar que, neste estudo comparativo das medidas do ventrículo esquerdo por meio de diferentes técnicas, o modo M anatômico, utilizado por Oyama e Sissom (2005) não foi incluído pelos seguintes motivos:

1. a maioria dos aparelhos ecocardiográficos utilizados em estabelecimentos veterinários e mesmo universitários não dispõem, por ora, deste recurso;
2. a inclusão do modo M anatômico numa análise de medidas repetidas diluiria a diferença entre os diferentes métodos e talvez não conseguíssemos mostrar com clareza as diferenças entre os mesmos.

7 CONCLUSÕES

Em relação aos objetivos do presente estudo, a interpretação dos resultados obtidos permite concluir que para cães adultos saudáveis da raça Pastor Alemão:

1. há correlação do peso com as medidas de ventrículo esquerdo em pelo menos um dos métodos estudados, exceto DdFVE;
2. machos são significativamente mais pesados que as fêmeas e, na análise univariada em que o efeito do peso não é retirado, apresentam valores significativamente mais altos de todas as medidas ventrículo esquerdo em pelo menos um dos métodos estudados, exceto FE e Fej, para os quais não se observou diferença significativa;
3. medidas de DdFVE obtidas pelo corte transversal são superiores àquelas obtidas pelo corte longitudinal;
4. os índices sistólicos FE e FEj são mais altos quando calculados a partir da mensuração modo M;
5. as medidas de SIVd comportam-se de forma diferente nos cortes longitudinal e transversal, de acordo com o sexo e com influência do peso;
6. o peso exerce influência isolada sobre PLVEd e DsFVE significativa em todos os métodos, exceto para PLVEd no modo M em corte transversal;
7. o sexo, retirada a influência do peso, teve efeito isolado apenas sobre DdFVE, com machos apresentando valores significativamente maiores que fêmeas em ambos os cortes no modo bidimensional;
8. A interação corte-sexo-peso tem efeito sobre SIVs e a interação modo-sexo-peso influencia as medidas de PLVs mas a impossibilidade de rejeitar a hipótese da ausência destes efeitos sugere que a relação entre eles seja muito fraca.
9. há possibilidade de erro na utilização de valores de referência de ventrículo esquerdo, obtidos por uma determinada técnica de mensuração ecocardiográfica, ao realizar um exame por método diverso, especialmente quando se obtém resultados nos limites superior ou inferior, pois as diferenças entre os mesmos podem comprometer o reconhecimento do processo de remodelamento, concêntrico ou excêntrico, bem como da disfunção sistólica, podendo levar a diagnósticos falso-positivos ou falso-negativos.

REFERÊNCIAS

- BAVEGEMS, V.; DUCHATEAU, L.; SYS, S. U.; DE RICK, A. Echocardiographic reference values in Whippets. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 48, n. 3, p. 230-238, 2007.
- BAYON, A.; DEL PALACIO, J. F.; MONTES, A. M.; PANIZO, C. G. M-mode echocardiography study in growing Spanish Mastiffs. **Journal of Small Animal Practice**, v. 35, p. 473-479, 1994.
- BODEY, A. R.; MICHELL, A. R. Epidemiological study of blood pressure in domestic dogs. **Journal of Small Animal Practice**, v. 37, n.3, p. 116-125, 1998.
- BONAGURA, J. D. M-mode echocardiography: basic principles. **Veterinary Clinics of North America**, v. 13, n. 2, p. 299-319, 1983.
- BONAGURA, J. D.; FUENTES, V. L. Echocardiography. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. **Textbook of veterinary internal medicine. Diseases of the dog and cat**. 5 ed. W.B. Philadelphia: Saunders Company. 2004. p. 834-873.
- BONAGURA, J. D.; O'GRADY, M. R.; HERRING, D. S. Echocardiography: principles of interpretation. **Veterinary Clinics of North America**, v. 15, n. 6, p. 1177-1194, 1985.
- BOON, J. **Manual of veterinary echocardiography**. 1 ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998, p. 115.
- BOON, J.; WINGFIELD, W. E.; MILLER, C. W. Echocardiographic indices in the normal dog. **Veterinary Radiology**, v. 24, n. 5, p. 214-221, 1983.
- BORGARELLI, M.; TARDUCCI, A.; ZANATTA, R.; HAGGSTROM, J. Decreased systolic function and inadequate hypertrophy in large and small breed dogs with chronic mitral valve insufficiency. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 21, p. 61-67, 2007.
- 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 endocardioses in dogs using ratio indices. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 19, n. 5, p. 542-552, 2005.
- BROWN, S.; ATKINS, C.; BAGLEY, R.; CARR, A.; COWGILL, L.; DAVIDSON, M.; EGNER, B.; ELLIOT, J.; HENIK, R.; LABATO, M.; LITTMAN, M.; POLZIN, D.; ROSS, L.; SYNIDER, P. STEPIEN, R. Guidelines for the identification, evaluation, and management of systemic hypertension in dogs and cats. **Journal of Internal Medicine**, v. 21, n. 3, p. 542-558, 2007.

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. 379-383, 2000.

CALVERT, C.A. Cardiomiopatia canina. In: TILLEY, L. P.; GOODWIN, J. K. **Manual de cardiologia para cães e gatos**. 3. ed. São Paulo, SP: Editora Rocca, 2002. p. 133-152.

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. 691-698, 2002.

CHETBOUL, V.; TIDHOLM, A.; NICOLLE, A.; SAMPEDRANO, C. C. GOUNI, V.; POUCHELON, J. L.; LEFEBVRE, H. P. Effects of animal position and number of repeated measurements on selected two-dimensional and M-mode echocardiographic variables in healthy dogs. **Journal of the American Veterinary Medicine Association**, v. 227, n. 5, p. 743-747, 2005.

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. D.; DELLA TORRE, 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. 311-332, 2004.

CRIPPA, L.; FERRO, E.; MELLONI, E.; BRAMBILLA, P.; CAVALLETTI, E. Echocardiographic parameters and indices in the normal Beagle dog. **Laboratory Animals**, v. 26, n. 1, p.190-195, 1992

DELLA TORRE, P. K.; KIRBY, A. C.; CHURCH, D. B.; MALIK, R. Echocardiographic measurements in Greyhounds, Whippets and Italian Greyhounds – dogs with similar conformation but different size. **Australian Veterinary Journal**, v. 78, n.1, p. 49-55, 2000.

DE MADRON, E.; BONAGURA, J. D.; HERRING, D.S. Two-dimensional echocardiography in the normal cat. **Veterinary Radiology**, v. 26, p. 149-157, 1985.

DUKES-MC EWAN, J.; BORGARELLI, M.; TIDHOLM, A.; VOLLMAR, A. C.; HAGGSTROM, J. Proposed guidelines for the diagnosis of canine idiopathic dilated cardiomyopathy. **Journal of Veterinary Cardiology**, v. 5, n. 2, p. 7-19, 2003.

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

FERREIRA, L. D. C. Avaliação da função sistólica ventricular In: SILVA, C. E .S. **Ecocardiografia. Princípios e aplicações clínicas**. Rio de Janeiro: Revinter Ltda., 2007. p. 93-102.

GOODING, J. P.; ROBINSON, W. F.; MEWS, G. C. Echocardiographic assessment of ventricular dimensions in clinically normal English Cocker Spaniels. **American Journal of Veterinary Research**, v. 47, n. 2, p. 296-300, 1986

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.

HAMLIN, R. L. Pathophysiology of the failing heart. In: FOX, P. R.; SISSON, D. MOÏSE, N. S. **Textbook of canine and feline cardiology**. 2 ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1999. p. 130-171.

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 and Ultrasound**, v. 43, n. 6, p. 568-575. 2002.

HANTON, G.; GEFFRAY, B.; LODOLA, A. Echocardiography, a non-invasive method for the investigation of heart morphology and function in laboratory dogs: 1. Method and reference values for M-mode parameters. **Laboratory animals**, v. 32, n. 2, p. 173-182. 1998.

HENIK, R. A. Ecocardiografia e ultra-som Doppler. In: TILLEY, L. P.; GOODWIN, J. K. **Manual de cardiologia para cães e gatos**. 3 ed. São Paulo: Editora Roca. 2002.

HENRY, W. L.; DEMARIA, A.; GRAMIAK, R.; KING, D.; KISSLO, J. A.; SAHAN, 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.

JACOBS, G.; MAHJOOB, K. Multiple regression analysis, using body size and cardiac cycle length, in predicting echocardiography variables in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 48, n. 8, p. 1290-1294, 1998.

JENDRASSIK, J.; GROF, P. Vereinfachte photometrische Methoden zur Bestimmung des Blutbilirubins. **Biochemische Zettschrift Band**, v. 297, n. 1-2, p. 81-89, 1938.

KIENLE, R. D.; THOMAS, W. P. Echocardiography. In: NYLAND, T. G.; MATTOON, J. S. **Veterinary diagnostic ultrasound**. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1998. p. 198-255.

KITTLESON, M. D.; KIENLE, R. D. **Small animal cardiovascular medicine**. St. Louis: Mosby, 1998. p. 11-35 e 95-117.

KOLB JÚNIOR, J. R. O exame bidimensional. In: SILVA, C. E. S. **Ecocardiografia. Princípios e aplicações clínicas**. Rio de Janeiro: Revinter Ltda., 2007. p. 102-132.

LARSSON, M. H. M .A. Interpretação do exame de urina. In: BIRGEL, E. H.; BENESI, F. J. (Org.). **Patologia clínica veterinária**. 1 ed. São Paulo: Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, 1982, v. 1, p. 70-83.

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

LORELL, B. H.; CARABELLO, B. A. Left ventricular hipertrophy. **Circulation**, v. 102, p. 470-479, 2000.

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

MAGALHÃES, M. N.; LIMA, A. C. P. **Noções de probabilidade e estatística**. São Paulo: IME-USP, 2000.

MORAIS, H. L. Pathophysiology o heart failure and clinical evaluation of cardiac function. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. **Textbook of veterinary internal medicine**. 5 ed. St. Louis: Elsevier Saunders, 2002. p. 692-713

MOÏSE, N. S.; FOX, P. R. Echocardiography and Doppler imaging In: FOX, P. R.; SISSON, D. MOÏSE, N. S. **Textbook of canine and feline cardiology**. 2 ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1999. p. 130-171.

MORRISON, S. A.; MOISE, S.; SCARLETT, J.; MOHAMED, H. 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.

MUZZI, R. A. L.; ARAÚJO, R. B.; MUZZI, L. A. L.; PENA, J. L. B. Ecocardiografia modo M em cães normais da raça pastor Alemão (origem americana) do canil da Polícia Militar do Estado de Minas Gerais, Brasil. **Ciência Rural**, v. 30, n. 5, p. 819-824, 2000.

NAKAYAMA, T.; NISHIJIMA, Y.; MIYAMOTO, M.; HAMLIN, R. L. Effects of four classes of cardiovascular drugs on ventricular function in dogs with mitral regurgitation. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 21, n. 3, p. 445-450, 2007.

NETER, J.; KUTNER, M. H.; NACHTSHEIM, C. J.; LI, W. **Applied linear statistical models**. Boston: McGraw-Hill, 2004.

O'GRADY, M. R.; BONAGURA, J. D.; POWERS, J. D.; HERRING, D. S. Quantitative cross-sectional echocardiography in the normal dog. **Veterinary Radiology**, v. 27, n. 2, p. 34-49, 1986.

O'LEARY C. A.; MACKAY, B.M.; TAPLIN, R.H.; ATWELL, R. B. Echocardiographic parameters in 14 healthy English Bull Terriers. **Australian Veterinary Journal**, v. 8, n. 9, p. 535-542, 2003.

OUELLET, M.; BÉLANGER, M. C.; DIFRUSCIA, R.; BEAUCHAMP, G. Effect of Pimobendan on echocardiographic values in dogs with asymptomatic mitral valve disease. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 23, n. 2, p.258-263, 2009.

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

PAGE, A.; EDMUNDS, G.; ATWELL, R. B. Echocardiographic values in the Greyhound. **Australian Veterinary Journal**, v. 70, n. 10, p. 361-364, 1993.

- POMBO, J. F.; TROY, B. L.; RUSSEL, R. O. Left ventricular volumes and ejection fraction by echocardiography. **Circulation**, v. 43, p. 480-490, 1971.
- POPP, R. L.; FILLYK; BROWN, O. R.; HARISSON, D. C. Effect of transdutor placement on echocardiographic measurements of left ventricular dimensions. **American Journal of Cardiology**, v. 35, p. 537-540. 1975.
- RISHNIW, M.; ERB, H. N. Evaluation of four two-dimensional echocardiographic methods of assessing left atrial size in dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 14, n. 4, p. 429-435, 2000.
- ROMANO, M. M. D.; MACIEL, B. C. Ecocardiograma na miocardiopatia dilatada. In: SILVA, C. E. S. **Ecocardiografia. Princípios e Aplicações Clínicas**. Rio de Janeiro : Revinter Ltda., 2007. p. 635-651.
- 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. 1072-1083, 1978.
- SCHOBBER, K. E.; BAADE, H. Comparability of left ventricular M-mode echocardiography in dogs performed in long-axis and short-axis. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 41, n. 6, p. 543-549, 2000.
- 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.635-738, 2002.
- SCHILLER, N. B.; SHAH, P. M.; CRAWFORD, M. Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. **Journal of American Society of Echocardiography**, v. 2, p. 358-357. 1989.
- SILVA, C. E. S.; ORTIZ, J. O exame em modo M. In: SILVA, C. E. S. **Ecocardiografia. Princípios e aplicações clínicas**. Rio de Janeiro: Livraria Revinter Ltda. 2007. p. 93-102.
- SISSON, D.; O'GRADY, M. R.; CALVERT, C. A. Myocardial diseases of dogs. In: **Textbook of canine and feline cardiology**. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1999. p. 581-619.
- SISSON, D.; DANIEL, G. B.; TWARDOCK, A. R. Comparison of left ventricular ejection fractions determined in healthy anesthetized dogs by echocardiography and gated equilibrium radionuclide ventriculography. **American Journal of Veterinary Research**, v. 50, n. 11, p. 1840-1847, 1989.
- 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.

SOARES, E. S.; PEREIRA, G. G.; LEOMIL NETO, M.; PETRUS, L. C.; YAMAKI, F. L.; OLIVEIRA, V. M. C.; LARSSON, M. H. M. A. Survival analysis, clinical and echocardiographic evaluation of dogs with Idiopathic Dilated Cardiomyopathy treated with Carvedilol. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 21, n. 3, abstract # 235.

TALK, H.; SCHUBERT, G. E. Enzymatische harnstoff-bestimmung in blut und serum im optischen test nach Warburg. *Klin. Wochensh*, v. 43, p. 174, 1965.

TEICHHOLZ, L. A.; KREULEN, T.; HERMAN, M. V.; GROLIN, R. Problems in echocardiographic volume determinations: echocardiographic-angiographic correlations in the presence or absence of asynergy. **American Journal of Cardiology**, v. 37, p. 7-11, 1976.

THOMAS, W. P.; GABER, C. E.; JACOBS, G. J.; KAPLAN, P. M.; LOMBARD, C. W.; MOÏSE, N. S.; 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, p. 247-252, 1993.

TILLEY, L. P.. **Essentials of Canine and Feline Electrocardiography**. 3rd ed. Malvern: Lea & Febiger. 1992. p. 1-18

VOLLMAR, A. C. Echocardiographic measurements in the Irish Wolfhound: reference values for the breed. **Journal of American Animal Hospital Association**, v. 35, p. 271-277, 1999.

APÊNDICE A

Quadro 1 - Descrição dos cães segundo sexo, peso, superfície corpórea e idade - São Paulo - 2009

Animal	Sexo	Peso (kg)	Superfície corpórea (m ²)	Idade (meses)
1	F	24,6	0,85	28
2	F	27	0,91	22
3	F	27,1	0,91	72
4	F	27,1	0,91	38
5	F	27,3	0,92	60
6	F	27,5	0,92	78
7	F	27,5	0,92	26
8	F	27,8	0,93	18
9	F	28,2	0,94	26
10	F	28,3	0,94	38
11	F	28,4	0,94	34
12	F	30,5	0,99	60
13	F	31,5	1,01	60
14	F	32	1,02	23
15	F	32,5	1,03	24
16	F	32,8	1,03	24
17	F	35	1,08	18
18	M	30,8	0,99	38
19	M	31	1	24
20	M	31	1	71
21	M	31,4	1	32
22	M	32	1,01	70
23	M	32	1,01	18
24	M	32,2	1,02	20
25	M	33,1	1,04	60
26	M	33,6	1,05	26
27	M	34	1,06	84
28	M	34,1	1,06	58
29	M	34,2	1,06	17
30	M	34,4	1,07	38
31	M	34,6	1,07	56
32	M	34,6	1,07	48
33	M	36,2	1,1	64
34	M	36,2	1,1	46
35	M	36,5	1,11	28
36	M	37	1,12	17
37	M	37,5	1,13	26
38	M	40,5	1,19	70
39	M	41	1,2	84
40	M	46	1,3	70

- (1) quilos
- (2) metros quadrados
- (3) fêmea
- (4) macho

APÊNDICE B

Quadro 2 - Descrição dos cães segundo avaliação radiográfica da silhueta cardíaca, por meio de escore vertebral - São Paulo- 2009

Animal	VHS ⁽¹⁾	<i>Avaliação subjetiva</i>
1	11,2	Normal
2	9,7	Normal
3	9,5	Normal
4	9,2	Normal
5	10,3	Normal
6	9,3	Normal
7	9,5	Normal
8	9,2	Normal
9	9,5	Normal
10	10,1	Normal
11	10,2	↑ biatrial*
12	9,7	↑ VD
13	10,3	↑ global discreto
14	9,6	Normal
15	9,7	Normal
16	9,7	Normal
17	9,1	Normal
18	9,7	Normal
19	10,4	Normal
20	9,5	normal
21	9,5	Normal
22	9,3	Normal
23	9,8	Normal
24	9,1	Normal
25	9,6	Normal
26	10	Normal
27	9,2	Normal
28	9,9	Normal
29	9,5	Normal
30	9,3	Normal
31	9,3	Normal
32	10	↑ VD *
33	9,7	Normal
34	9,5	Normal
35	9,5	Normal
36	10,5	↑ VD *
37	9,5	Normal
38	10	↑ VD *
39	10,8	Normal
40	9,7	Normal

- (1) *vertebral heart score*
(2) normal
(3) ↑: aumento
(4) AD: átrio direito
(5) VD: ventrículo direito
(6) *: projeção ventro-dorsal

APÊNDICE C

Quadro 3 - Descrição dos animais, segundo pressão arterial - São Paulo, 2009

Animal	PAS¹ (mmHg)²
1	140
2	122
3	120
4	117
5	130
6	157
7	107
8	150
9	133
10	152
11	133
12	155
13	130
14	133
15	128
16	125
17	133
18	140
19	145
20	133
21	163
22	157
23	147
24	165
25	170
26	163
27	137
28	107
29	167
30	127
31	120
32	153
33	130
34	152
35	163
36	143
37	133
38	167
39	143
40	157

(1) PAS: pressão arterial sistólica

(2) milímetros de mercúrio

APÊNDICE D

Quadro 4 - Parâmetros eletrocardiográficos de fêmeas, medidos em DII, N = 1, V = 50 mm/s - São Paulo - 2009

Animal	Ritmo	FC ⁽¹⁾ (bpm) ⁽¹¹⁾	Eixo ⁽²⁾ (°) ⁽¹²⁾	Pdu ⁽³⁾ (s) ⁽¹³⁾	Pam ⁽⁴⁾ (mV) ⁽¹⁴⁾	PR ⁽⁵⁾	QRS ⁽⁶⁾	R ⁽⁷⁾	ST ⁽⁸⁾	T ⁽⁹⁾	QT ⁽¹⁰⁾
1	AS PS	80	+90	0,04	0,2	0,12	0,06	1,4	Normal	bif	0,22
2	AS	100	+90 a +120	0,04	0,15	0,12	0,06	1,3	Normal	neg >	0,20
3	AS MPM	80	+60 a +90	0,05	Até 0,2	0,11	0,065	1,7	Normal	pos	0,24
4	AS MPM	70	+60 a +90	0,05	Até 0,2	0,12	0,06	1,2	Normal	neg >	0,24
5	AS MPM	70	+60 a +90	0,04	Até 0,2	0,11	0,06	1,95	Normal	neg >	0,24
6	AS MPM	90	+60 a +90	0,04	até 0,25	0,12	0,06	2,25	Normal	neg	0,20
7	AS MPM	90	+60 a +90	0,03	0,1	0,11	0,055	1,0	inf 0,1mV	pos >	0,22
8	S	90	+120 a+150	0,04	0,2	0,11	0,06	1,3	Normal	neg	0,22
9	AS MPM	110	+90 a+120	0,04	0,15	0,10	0,05	1,4	Normal	neg	0,20
10	AS	80	+90 a +120	0,02	0,1	0,09	0,055	1,2	Normal	pos	0,24
11	S	140	+60 a +90	0,05	0,3	0,12	0,06	1,55	Normal	neg	0,18
12	S	120	+60 a +90	0,04	0,2	0,11	0,055	2,0	Normal	neg	0,18
13	AS MPM	110	+60 a +90	até 0,05	até 0,2	0,13	0,05	1,1	Normal	pos	0,22
14	AS MPM	80	+90 a +120	0,04	até 0,2	0,14	0,06	1,7	Normal	bif >	0,24
15	S	150	+60 a +90	0,04	0,3	0,09	0,06	1,5	Normal	bif	0,18
16	S	120	+60 a +90	0,04	0,25	0,10	0,065	2,4	Normal	neg	0,19
17	S	120	+120 a+150	0,04	0,2	0,10	0,06	1,35	Normal	neg	0,18

(1) FC: frequência cardíaca

(2) Eixo: eixo elétrico cardíaco

(3) Pdu: duração de onda P

(4) Pam: amplitude de onda P

(5) PR: duração do intervalo PR

(6) QRS: complexo QRS

(7) R: amplitude de onda R

(8) ST: segmento ST

(9) T: polaridade de onda T

(10) QT: duração do intervalo QT

(11) bpm: batimentos por minuto

(12) °: graus

(13) s: segundos

(14) mV: milivolts

APÊNDICE E

Quadro 5 - Parâmetros eletrocardiográficos de machos, medidos em DII, N = 1, V = 50 mm/s - São Paulo - 2009

Animal	Ritmo	FC ⁽¹⁾ (bpm) ⁽¹¹⁾	Eixo ⁽²⁾ (°) ⁽¹²⁾	Pdu ⁽³⁾ (s) ⁽¹³⁾	Pam ⁽⁴⁾ (mV) ⁽¹⁴⁾	PR ⁽⁵⁾	QRS ⁽⁶⁾	R ⁽⁷⁾	ST ⁽⁸⁾	T ⁽⁹⁾	QT ⁽¹⁰⁾
18	AS	80	+90	0,04	0,1	0,12	0,06	1,7	Normal	Pos	0,24
19	AS MPM	110	+60 a +90	0,04	até 0,15	0,13	0,06	2,6	Normal	Bif	0,20
20	AS MPM	100	+90	0,04	Até 0,3	0,12	0,05	0,9	Normal	Neg	0,22
21	AS MPM	90	+90 a +120	0,04	Até 0,3	0,12	0,05	1,2	Normal	Pos	0,22
22	AS	80	+90 a +120	0,04	0,2	0,12	0,05	1,1	Sup 0,1mV	Bif	0,20
23	AS	90	+60 a +90	0,04	0,15	0,14	0,06	2,3	Normal	Bif	0,23
24	AS	100	+60 a +90	0,03	0,1	0,08	0,05	1,75	Normal	Pos	0,22
25	AS MPM	90	+30 a +60	até 0,04	0,2	até 0,14	0,04	0,6	inf 0,2	pos >	0,24
26	S	140	+60 a +90	0,04	0,2	0,10	0,065	2,3	Normal	neg >	0,19
27	AS MPM	110	+90	0,04	até 0,2	0,10	0,06	1,7	Normal	Neg	0,18
28	S MPM	100	+90	0,04	até 0,2	0,10	0,05	2,1	Normal	Neg	0,21
29	AS	90	+60 a +90	0,05	0,25	0,12	0,065	1,5	Normal	Neg	0,18
30	AS MPM	140	+90 a +120	0,05	até 0,25	0,13	0,065	0,9	Normal	pos >	0,24
31	AS MPM	70	+60 a +90	0,02	0,1	0,14	0,04	1,4	Normal	Bif	0,22
32	AS MPM	70	+90	0,05	até 0,2	0,12	0,06	1,3	Normal	pos >	0,22
33	AS	80	+60 a +90	0,05	0,2	0,12	0,05	1,15	Normal	Bif	0,22
34	AS	80	+90 a +120	Isso	Isso	0,10*	0,06	1,0	Normal	Bif	0,24
35	AS MPM	100	+90 a +120	0,04	até 0,2	0,10	0,06	1,9	Normal	Bif	0,22
36	S	120	+60 a +90	0,03	0,15	0,10	0,065	2,0	Normal	Pos	0,20
37	AS	110	+60 a +90	0,04	0,15	0,14	0,065	2,1	Normal	Neg	0,22
38	S	100	+60 a +90	0,04	0,2	0,11	0,06	1,5	Normal	Bif	0,24
39	AS MPM	70	+60 a +90	0,04	0,15	0,14	0,06	2,05	Normal	Bif	0,22
40	AS	100	+60	0,05	0,1	0,11	0,05	1,0	Normal	Bif	0,23

(1) FC: frequência cardíaca

(2) Eixo: eixo elétrico cardíaco

(3) Pdu: duração de onda P

(4) Pam: amplitude de onda P

(5) PR: duração do intervalo PR

(6) QRS: complexo QRS

(7) R: amplitude de onda R

(8) ST: segmento ST

(9) T: polaridade de onda T

(10) QT: duração do intervalo QT

(11) bpm: batimentos por minuto

(12) °: graus;

(13) s: segundos

(14) mV: milivolts

APÊNDICE F

Quadro 6 - Parâmetros ecocardiográficos de ventrículo esquerdo de fêmeas, obtidos pelo modo M no corte transversal - São Paulo- 2009

Animal	SIVd ⁽¹⁾ (cm) ⁽¹³⁾	DdFVE ⁽²⁾ (cm)	PLVEd ⁽³⁾ (cm)	SIVs ⁽⁴⁾ (cm)	DsFVE ⁽⁵⁾ (cm)	PLVEs ⁽⁶⁾ (cm)	Fej ⁽⁷⁾	FE ⁽⁸⁾ (%) ⁽¹⁴⁾	VdF ⁽⁹⁾ (ml) ⁽¹⁵⁾	VsF ⁽¹⁰⁾ (ml)	VEj ⁽¹¹⁾ (ml)	FC ⁽¹²⁾ (bpm) ⁽¹⁶⁾
1	0,71	3,51	0,86	1,06	2,47	1,13	57,71	29,63	51,24	21,67	29,57	90,62
2	1,11	4,12	0,94	1,42	2,58	1,8	67,81	37,35	75,11	24,18	50,93	83,4
3	0,79	4,37	0,95	1,29	2,84	1,46	64,61	35,06	86,23	30,52	55,72	67,86
4	0,93	4,62	0,93	1,24	2,81	1,34	69,55	39,07	98,18	29,9	68,29	65,25
5	0,88	3,85	0,83	1,25	2,85	1,27	51,77	26,01	63,86	30,8	33,06	55,68
6	1,22	4,32	1,11	1,84	2,66	1,67	68,86	38,31	83,94	26,14	57,8	77,42
7	0,96	3,5	0,85	1,2	2,65	1	49,09	24,16	50,79	25,86	24,94	87,6
8	0,94	3,67	0,95	1,21	2,28	1,39	68,85	37,84	57,14	17,8	39,34	92,25
9	0,84	3,72	0,83	1,03	2,78	1,15	50,9	25,4	59,01	23,98	30,03	104,93
10	0,76	3,84	0,84	1,13	2,71	1,26	56,9	29,31	63,49	27,36	36,13	100,66
11	1,19	4,6	1,04	1,48	3,06	1,66	62,06	33,33	97,13	36,85	60,28	124,11
12	1,08	3,67	1,12	1,26	2,7	1,49	52,49	26,36	57,1	27,13	29,97	125,19
13	0,82	3,2	0,88	1,13	2,35	1,2	53,09	26,42	40,92	19,2	21,72	83,01
14	0,95	4,33	0,98	1,3	2,95	1,55	60,23	31,88	84,48	31,88	50,88	48,55
15	0,93	3,51	0,86	1,34	2,47	1,21	57,84	29,72	51,16	21,57	29,59	145,38
16	1,01	4,12	1,03	1,54	2,8	1,47	60,77	32,13	75,11	29,46	32,13	107,18
17	0,78	4,56	0,78	1,22	3,08	1,17	60,89	32,48	95,55	37,37	58,18	120,74

(1) SIVd: septo interventricular em final de diástole

(2) DdFVE: diâmetro diastólico final de ventrículo esquerdo

(3) PLVEd: parede livre de ventrículo esquerdo em final de diástole

(4) SIVs: septo interventricular em final de sístole

(5) DsFVE: diâmetro sistólico final de ventrículo esquerdo

(6) PLVEs: parede livre de ventrículo esquerdo em final de sístole

(7) Fej: fração de ejeção

(8) FE: fração de encurtamento

(9) VdF: volume diastólico final

(10) VsF: volume sistólico final

(11) VEj: volume de ejeção

(12) FC: frequência cardíaca

(13) cm: centímetros

(14) %: porcentagem

(15) ml: mililitros

(16) bpm: batimentos por minuto

APÊNDICE G

Quadro 7 - Parâmetros ecocardiográficos de ventrículo esquerdo de machos, obtidos pelo modo M no corte transversal - São Paulo - 2009

Animal	SIVd ⁽¹⁾ (cm) ⁽¹³⁾	DdFVE ⁽²⁾ (cm)	PLVEd ⁽³⁾ (cm)	SIVs ⁽⁴⁾ (cm)	DsFVE ⁽⁵⁾ (cm)	PLVEs ⁽⁶⁾ (cm)	Fej ⁽⁷⁾	FE ⁽⁸⁾ (%) ⁽¹⁴⁾	VdF ⁽⁹⁾ (ml) ⁽¹⁵⁾	VsF ⁽¹⁰⁾ (ml)	VEj ⁽¹¹⁾ (ml)	FC ⁽¹²⁾ (bpm) ⁽¹⁶⁾
18	1,21	4,14	1,02	1,65	2,67	1,59	65,54	35,62	76,03	26,2	49,83	77,69
19	0,84	4,19	0,91	1,09	3,13	1,32	50,32	25,3	77,99	38,74	39,25	96,03
20	1,02	4,12	1	1,44	2,84	1,46	59,42	31,19	75,21	30,52	44,69	102,72
21	0,96	3,84	1,06	1,48	2,48	1,63	65,62	35,47	63,49	21,83	41,66	82,01
22	1,05	4,03	0,98	1,54	3	1,41	50,93	25,59	71,05	34,86	36,19	57,55
23	1,24	4,24	1,24	1,82	2,86	1,57	61,08	32,42	80,2	31,21	48,99	70,58
24	1,27	3,77	1,16	1,74	2,45	1,79	64,95	34,91	60,84	21,33	39,51	112,98
25	0,98	4,8	1,02	1,55	3,44	1,49	54,64	28,35	107,72	48,86	58,85	89,76
26	1,08	3,96	0,99	1,31	3,01	1,44	48,14	23,85	68,15	35,34	32,81	106,02
27	0,72	3,87	0,71	1,14	2,43	1,48	67,98	37,3	64,8	20,75	44,05	94,69
28	1,16	3,73	0,99	1,67	2,18	1,59	73,15	41,44	59,28	15,92	43,36	91,12
29	1,05	3,85	1,04	1,52	2,93	1,53	48,47	23,99	63,86	32,91	30,95	77,03
30	1,04	3,97	1,03	1,42	2,66	1,61	62,02	32,92	68,83	26,14	42,68	82,29
31	1,19	4,1	1,12	1,53	2,89	1,42	56,94	29,46	74,4	32,04	42,36	63,12
32	0,91	4,44	0,91	1,65	3,06	1,59	58,96	31,06	89,79	36,85	52,94	77,79
33	1,11	4,29	1,12	1,63	2,92	1,69	60,3	31,9	82,49	32,75	49,74	100,01
34	1,02	3,94	0,95	1,35	2,79	1,4	56,54	29,14	67,66	29,4	29,14	79,42
35	1,08	4,47	1,14	1,59	3,06	1,65	59,55	31,48	90,91	36,78	54,14	86,1
36	1,06	4,65	0,94	1,64	3,39	1,42	52,74	27,05	98,84	47,18	53,66	99,8
37	1,04	4,11	0,84	1,56	2,94	1,33	55,61	28,62	74,8	33,21	41,6	101,88
38	1,16	5,04	1,03	1,54	3,5	1,56	57,73	30,53	120,63	50,99	69,64	87,56
39	1,09	4,31	1,09	1,5	3,08	1,54	55,26	28,5	83,38	37,31	46,07	79,44
40	0,99	3,92	1,04	1,24	2,81	1,56	55,24	28,27	66,8	29,9	36,9	79,89

(1) SIVd: septo interventricular em final de diástole

(2) DdFVE: diâmetro diastólico final de ventrículo esquerdo

(3) PLVEd: parede livre de ventrículo esquerdo em final de diástole

(4) SIVs: septo interventricular em final de sístole

(5) DsFVE: diâmetro sistólico final de ventrículo esquerdo

(6) PLVEs: parede livre de ventrículo esquerdo em final de sístole

(7) Fej: fração de ejeção

(8) FE: fração de encurtamento

(9) VdF: volume diastólico final

(10) VsF: volume sistólico final

(11) VEj: volume de ejeção

(12) FC: frequência cardíaca

(13) cm: centímetros

(14) %: porcentagem

(15) ml: mililitros

(16) bpm: batimentos por minuto

APÊNDICE H

Quadro 8 - Parâmetros ecocardiográficos de ventrículo esquerdo de fêmeas, obtidos pelo modo M no corte longitudinal - São Paulo - 2009

Animal	SIVd ⁽¹⁾ (cm) ⁽¹³⁾	DdFVE ⁽²⁾ (cm)	PLVEd ⁽³⁾ (cm)	SIVs ⁽⁴⁾ (cm)	DsFVE ⁽⁵⁾ (cm)	PLVEs ⁽⁶⁾ (cm)	Fej ⁽⁷⁾	FE ⁽⁸⁾ (%) ⁽¹⁴⁾	VdF ⁽⁹⁾ (ml) ⁽¹⁵⁾	VsF ⁽¹⁰⁾ (ml)	VEj ⁽¹¹⁾ (ml)	FC ⁽¹²⁾ (bpm) ⁽¹⁶⁾
1	0,81	3,37	0,9	1,18	2,42	1,16	55,67	28,19	46,35	20,55	25,8	79,68
2	1,09	3,79	1,13	1,47	2,68	1,61	56,87	29,26	61,55	26,54	35	90,17
3	1,19	4,31	1,02	1,72	2,61	1,7	70,29	39,47	83,62	24,84	58,78	68,98
4	0,89	3,96	0,86	1,29	2,9	1,17	52,89	26,78	68,15	32,1	36,04	74,07
5	1,03	3,69	0,79	1,44	2,6	1,29	57,45	29,58	57,85	24,62	33,23	62,33
6	0,91	3,39	0,91	1,29	2,48	1,39	53,52	26,83	47,18	21,93	25,25	64,87
7	0,95	3,45	0,87	1,2	2,85	1,2	37,13	17,36	48,99	30,8	18,19	80,17
8	0,87	3,94	0,74	1,19	2,61	1,19	63,29	33,81	67,66	24,84	42,82	61,05
9	0,8	3,52	0,76	0,99	2,65	1,12	50,17	24,83	51,66	25,74	25,92	100,42
10	0,74	3,79	0,79	1,16	2,63	1,13	58,82	30,57	61,55	25,34	36,2	93,29
11	1,19	4,67	1,08	1,68	2,82	1,59	70,25	39,68	100,91	30,02	70,89	111,6
12	1,09	3,61	1,2	1,43	2,35	1,66	65,08	34,89	54,84	19,15	35,69	95,43
13	0,72	3,28	0,82	1	2,44	1,13	51,35	25,4	43,48	21,11	22,27	97,15
14	0,93	4,39	0,98	1,29	3,12	1,48	55,77	28,88	87,11	38,53	48,58	72,4
15	0,88	3,04	0,88	1,03	2,17	1,36	56,98	28,8	36,29	15,61	20,68	154,24
16	0,98	4,17	0,96	1,52	2,73	1,41	64,05	34,52	77,27	27,78	49,49	113,45
17	0,7	4,3	0,82	1,22	2,86	1,22	62,58	33,53	83,24	31,15	52,09	104,52

(1) SIVd: septo interventricular em final de diástole

(2) DdFVE: diâmetro diastólico final de ventrículo esquerdo

(3) PLVEd: parede livre de ventrículo esquerdo em final de diástole

(4) SIVs: septo interventricular em final de sístole

(5) DsFVE: diâmetro sistólico final de ventrículo esquerdo

(6) PLVEs: parede livre de ventrículo esquerdo em final de sístole

(7) Fej: fração de ejeção

(8) FE: fração de encurtamento

(9) VdF: volume diastólico final

(10) VsF: volume sistólico final

(11) VEj: volume de ejeção

(12) FC: frequência cardíaca

(13) cm: centímetros

(14) %: porcentagem

(15) ml: mililitros

(16) bpm: batimentos por minuto

APÊNDICE I

Quadro 9 - Parâmetros ecocardiográficos de ventrículo esquerdo de machos, obtidos pelo modo M no corte longitudinal - São Paulo - 2009

Animal	SIVd ⁽¹⁾ (cm) ⁽¹³⁾	DdFVE ⁽²⁾ (cm)	PLVEd ⁽³⁾ (cm)	SIVs ⁽⁴⁾ (cm)	DsFVE ⁽⁵⁾ (cm)	PLVEs ⁽⁶⁾ (cm)	Fej ⁽⁷⁾	FE ⁽⁸⁾ (%) ⁽¹⁴⁾	VdF ⁽⁹⁾ (ml) ⁽¹⁵⁾	VsF ⁽¹⁰⁾ (ml)	VEj ⁽¹¹⁾ (ml)	FC ⁽¹²⁾ (bpm) ⁽¹⁶⁾
18	1,13	4,09	1	1,25	2,7	1,63	63,14	33,8	73,59	27,13	46,46	69
19	0,79	4,24	0,73	1,04	3,26	1,06	46,57	23,05	80,2	42,85	37,35	111,08
20	0,85	4,33	0,94	1,38	2,84	1,48	63,74	34,4	84,59	30,67	53,92	64,95
21	0,92	3,86	0,98	1,17	2,59	1,44	62,23	33	64,38	24,31	40,07	92,84
22	1,05	4,03	0,98	1,54	3	1,41	50,93	25,59	71,05	34,86	36,19	77,3
23	1,16	4,35	1,22	1,59	2,91	1,62	61,91	33,08	85,47	32,55	52,91	67,21
24	1,12	3,73	1,34	1,59	2,57	1,89	59,46	30,96	59,1	23,96	35,14	82,26
25	0,95	4,6	0,98	1,3	3,4	1,42	51,01	25,93	97,13	47,58	49,55	82,52
26	1,06	4,05	1,01	1,37	2,96	1,34	53,06	26,94	72,28	53,06	38,35	95,89
27	0,72	3,64	0,8	1,04	2,47	1,29	61,14	32,07	55,96	21,75	34,21	97,01
28	1,09	3,65	1,16	1,49	2,4	1,6	64,17	34,24	56,09	20,1	35,99	130,52
29	1,18	4,06	1,05	1,55	3,02	1,5	50,99	25,64	72,38	35,47	36,91	88,71
30	1,13	3,86	0,78	1,46	2,53	1,52	64,09	34,33	64,14	22,04	41,11	86,42
31	1,15	2,9	1,1	1,4	2,55	1,65	64,23	34,47	65,75	23,52	42,23	59,14
32	0,95	4,12	1,17	1,25	2,93	1,63	56,02	28,9	75,21	33,07	42,13	81,35
33	1,15	4,18	1,23	1,63	2,74	1,91	64,09	34,56	77,68	27,89	49,79	93,5
34	1,06	3,89	0,96	1,49	2,82	1,32	53,89	27,37	65,37	30,14	35,23	77,85
35	1,16	4,27	1,09	1,42	3,21	1,69	49,46	24,81	81,68	41,28	40,4	80,52
36	1,22	4,24	1,04	1,54	3,09	1,52	52,92	26,95	80,2	37,75	42,44	109,38
37	1,04	4,09	1,04	1,52	3,13	1,39	47,06	23,26	73,59	38,96	34,63	103,61
38	1,14	4,75	1,25	1,54	3,28	2,03	58,61	30,99	105,09	43,5	61,59	98,58
39	1,1	4,39	1,06	1,57	3,08	1,44	57,06	29,74	87,11	37,4	49,71	80,63
40	1,21	3,77	1,11	1,47	2,78	1,57	52,33	26,32	60,91	29,04	31,87	74,81

(1) SIVd: septo interventricular em final de diástole

(2) DdFVE: diâmetro diastólico final de ventrículo esquerdo

(3) PLVEd: parede livre de ventrículo esquerdo em final de diástole

(4) SIVs: septo interventricular em final de sístole

(5) DsFVE: diâmetro sistólico final de ventrículo esquerdo

(6) PLVEs: parede livre de ventrículo esquerdo em final de sístole

(7) Fej: fração de ejeção

(8) FE: fração de encurtamento

(9) VdF: volume diastólico final

(10) VsF: volume sistólico final

(11) VEj: volume de ejeção

(12) FC: frequência cardíaca

(13) cm: centímetros

(14) %: porcentagem

(15) ml: mililitros

(16) bpm: batimentos por minuto

APÊNDICE J

Quadro 10 - Parâmetros ecocardiográficos de ventrículo esquerdo de fêmeas, obtidos pelo modo bidimensional no corte transversal - São Paulo - 2009

Animal	SIVd ⁽¹⁾ (cm) ⁽¹³⁾	DdFVE ⁽²⁾ (cm)	PLVEd ⁽³⁾ (cm)	SIVs ⁽⁴⁾ (cm)	DsFVE ⁽⁵⁾ (cm)	PLVEs ⁽⁶⁾ (cm)	Fej ⁽⁷⁾	FE ⁽⁸⁾ (%) ⁽¹⁴⁾	VdF ⁽⁹⁾ (ml) ⁽¹⁵⁾	VsF ⁽¹⁰⁾ (ml)	VEj ⁽¹¹⁾ (ml)	FC ⁽¹²⁾ (bpm) ⁽¹⁶⁾
1	0,87	3,38	0,94	1,06	2,47	1,27	53,58	26,85	46,66	21,66	25	65,74
2	0,95	4,1	1,07	1,41	2,83	1,5	59,15	30,99	74,38	30,39	43,99	85,72
3	0,89	4,2	0,92	1,3	2,91	1,49	58,83	30,83	78,65	32,38	46,27	72,07
4	0,9	4,21	0,99	1,23	2,93	1,22	58,35	30,51	79,03	32,92	46,12	77,57
5	0,87	4,02	0,8	1,21	2,9	1,32	54,57	27,89	70,95	32,23	28,72	57,63
6	0,84	3,91	1,05	1,21	2,75	1,45	57,39	29,68	66,38	28,29	38,09	89,61
7	0,98	3,49	0,81	1,25	2,77	1,18	42,86	20,53	50,53	28,87	21,65	67,72
8	0,87	3,71	0,89	1,17	2,44	1,32	64,05	34,21	58,61	21,07	37,54	53,92
9	0,87	3,24	0,82	1,23	2,58	1,13	42,91	20,42	42,14	24,06	18,08	90,86
10	0,82	3,82	0,84	1,22	2,65	1,29	59,09	30,78	62,83	25,7	37,13	82,14
11	0,97	4,99	0,89	1,25	3,35	1,42	61,26	32,97	117,8	45,63	72,17	113,39
12	1	3,51	1,24	1,4	2,65	1,53	49,55	24,45	51,35	25,91	25,44	128,24
13	0,87	3,35	0,88	1,08	2,62	1,21	45,36	21,88	45,69	24,97	20,73	83,28
14	1	4,47	0,96	1,38	2,19	1,39	55,25	28,58	90,92	40,68	50,24	62,27
15	0,89	3,2	0,83	1,25	2,33	1,34	54,03	27,02	40,92	18,81	22,11	110,65
16	0,88	4,09	0,98	1,31	2,89	1,35	56,84	29,43	73,91	31,9	42,02	123,62
17	0,91	4,28	0,92	1,14	3,01	1,14	56,89	29,56	82,07	35,58	46,69	117,58

(1) SIVd: septo interventricular em final de diástole

(2) DdFVE: diâmetro diastólico final de ventrículo esquerdo

(3) PLVEd: parede livre de ventrículo esquerdo em final de diástole

(4) SIVs: septo interventricular em final de sístole

(5) DsFVE: diâmetro sistólico final de ventrículo esquerdo

(6) PLVEs: parede livre de ventrículo esquerdo em final de sístole

(7) Fej: fração de ejeção

(8) FE: fração de encurtamento

(9) VdF: volume diastólico final

(10) VsF: volume sistólico final

(11) Vej: volume de ejeção

(12) FC: frequência cardíaca

(13) cm: centímetros

(14) %: porcentagem

(15) ml: mililitros

(16) bpm: batimentos por minuto

APÊNDICE K

Quadro 11 - Parâmetros ecocardiográficos de ventrículo esquerdo de machos, obtidos pelo modo bidimensional no corte transversal - São Paulo - 2009

Animal	SIVd ⁽¹⁾ (cm) ⁽¹³⁾	DdFVE ⁽²⁾ (cm)	PLVEd ⁽³⁾ (cm)	SIVs ⁽⁴⁾ (cm)	DsFVE ⁽⁵⁾ (cm)	PLVEs ⁽⁶⁾ (cm)	Fej ⁽⁷⁾	FE ⁽⁸⁾ (%) ⁽¹⁴⁾	VdF ⁽⁹⁾ (ml) ⁽¹⁵⁾	VsF ⁽¹⁰⁾ (ml)	VEj ⁽¹¹⁾ (ml)	FC ⁽¹²⁾ (bpm) ⁽¹⁶⁾
18	0,9	4,15	1,04	1,14	2,95	1,4	56,06	28,93	76,19	33,48	42,71	70,87
19	0,89	4,4	0,91	1,13	3,46	1,17	43,51	21,33	87,69	49,53	38,16	82,98
20	0,93	4,4	0,87	1,53	2,88	1,51	64,02	34,64	87,84	31,61	56,23	48,71
21	0,88	4,08	0,93	1,11	2,34	1,52	74,2	42,64	73,21	18,89	54,33	113,24
22	0,98	4,22	0,89	1,39	3,27	1,17	45,7	22,53	79,3	43,06	36,24	69,45
23	1,05	4,1	1,07	1,71	2,72	1,68	62,95	33,67	74,35	27,55	46,8	52,76
24	1,03	3,86	1,05	1,17	2,82	1,7	53,17	26,9	64,42	30,17	34,25	87,71
25	1,06	4,66	0,96	1,19	3,62	1,45	45,01	22,31	100,11	55,05	45,06	134,51
26	1,06	4,26	1,05	1,23	3,12	1,43	52,39	26,63	81,03	38,58	42,46	109,66
27	0,74	3,66	0,88	0,98	2,82	1,39	46,92	22,97	56,8	30,15	26,65	97,74
28	1,05	3,76	0,97	1,43	2,42	1,55	66,04	35,73	60,57	20,57	40	134,53
29	0,96	3,97	1,05	1,3	3,03	1,53	47,78	23,64	68,68	35,86	32,82	71,81
30	0,95	3,84	1,04	1,08	2,88	1,4	50,42	25,17	62,63	31,55	32,08	76,39
31	0,96	4,26	0,97	1,22	2,88	1,4	61,12	32,46	81,26	31,59	49,67	61,21
32	0,92	4,47	0,94	1,17	3,38	1,53	48,71	24,45	91,17	46,76	44,41	68,08
33	1,04	4,41	1,11	1,64	2,75	1,75	68	37,7	88,15	28,2	59,94	103,19
34	1,02	3,82	1,08	1,29	2,84	1,46	50,97	25,5	62,63	30,71	31,92	95,1
35	1,13	4,23	1,17	1,38	3,25	1,66	46,74	23,15	80,01	42,62	37,4	83,19
36	1,03	4,33	1,02	1,39	3,23	1,54	50,31	25,36	84,52	42	42,52	106,52
37	1	4,1	0,89	1,53	2,96	1,45	54,18	27,68	74,16	33,98	40,18	95,15
38	1,05	4,98	1,16	1,51	3,56	1,59	54,77	28,52	117,33	53,07	64,26	107,75
39	0,93	4,61	1,05	1,52	3,24	1,51	56,7	29,62	97,62	42,27	55,35	89,34
40	0,97	3,79	1,06	1,23	2,81	1,68	51,61	25,88	61,4	29,71	31,69	72,89

(1) SIVd: septo interventricular em final de diástole

(2) DdFVE: diâmetro diastólico final de ventrículo esquerdo

(3) PLVEd: parede livre de ventrículo esquerdo em final de diástole

(4) SIVs: septo interventricular em final de sístole

(5) DsFVE: diâmetro sistólico final de ventrículo esquerdo

(6) PLVEs: parede livre de ventrículo esquerdo em final de sístole

(7) Fej: fração de ejeção

(8) FE: fração de encurtamento

(9) VdF: volume diastólico final

(10) VsF: volume sistólico final

(11) VEj: volume de ejeção

(12) FC: frequência cardíaca

(13) cm: centímetros

(14) %: porcentagem

(15) ml: mililitros

(16) bpm: batimentos por minuto

APÊNDICE L

Quadro12 - Parâmetros ecocardiográficos de ventrículo esquerdo de fêmeas, obtidos pelo modo bidimensional no corte longitudinal - São Paulo - 2009

Animal	SIVd ⁽¹⁾ (mm)	DdFVE ⁽²⁾ (mm)	PLVEd ⁽³⁾ (mm)	SIVs ⁽⁴⁾ (mm)	DsFVE ⁽⁵⁾ (mm)	PLVEs ⁽⁶⁾ (mm)	Fej ⁽⁷⁾	FE ⁽⁸⁾ (%)	VdF ⁽⁹⁾ (ml)	VsF ⁽¹⁰⁾ (ml)	VEj ⁽¹¹⁾ (ml)	FC ⁽¹²⁾ (bpm)
1	0,93	3,1	0,97	1,07	2,29	1,35	52,77	26,15	37,87	17,89	19,99	74,33
2	1,02	3,93	1,17	1,59	2,63	1,81	62,24	33,05	67,26	25,4	41,86	101,29
3	1,09	4,14	0,88	1,51	2,65	1,59	66,03	35,98	75,79	25,75	50,04	63,17
4	0,89	3,96	0,86	1,29	2,9	1,17	52,89	26,78	68,15	32,1	36,04	69,85
5	0,91	3,36	0,79	1,17	2,38	1,61	57,46	29,36	46,23	19,67	26,56	58,04
6	0,98	3,66	0,97	1,27	2,62	1,44	55,77	28,45	56,77	25,11	31,66	64,97
7	0,99	3,46	0,84	1,22	2,64	1,16	48,21	23,62	49,5	25,64	23,87	67,02
8	0,86	3,61	0,81	1,02	2,45	1,39	61,38	32,22	54,93	21,22	33,72	53,63
9	0,84	3,24	0,83	1,05	2,57	1,32	43,1	20,53	42,08	23,94	18,14	109,33
10	0,87	3,69	0,78	1,17	2,65	1,19	55,29	28,16	57,73	25,81	31,92	78,68
11	1,06	4,75	0,99	1,45	3,19	1,63	61,43	32,97	105,16	40,55	64,6	106,83
12	1,03	3,65	1,14	1,63	2,37	1,49	65,28	35,07	56,19	19,51	36,68	107,78
13	0,81	3,54	0,78	1,07	2,69	1,15	44,53	21,45	48,4	26,85	21,55	90,78
14	1,01	4,13	0,99	1,36	3,06	1,53	51,31	25,88	75,44	36,73	38,71	64,77
15	0,89	3,2	0,83	1,25	2,33	1,34	54,03	27,02	40,92	18,81	22,11	118,16
16	1	3,79	0,93	1,43	2,81	1,49	51,31	25,49	61,49	29,94	31,55	96,67
17	0,85	3,72	0,78	0,9	2,83	1,14	48,73	24,08	58,95	30,22	28,73	107,93

(1) SIVd: septo interventricular em final de diástole

(2) DdFVE: diâmetro diastólico final de ventrículo esquerdo

(3) PLVEd: parede livre de ventrículo esquerdo em final de diástole

(4) SIVs: septo interventricular em final de sístole

(5) DsFVE: diâmetro sistólico final de ventrículo esquerdo

(6) PLVEs: parede livre de ventrículo esquerdo em final de sístole

(7) Fej: fração de ejeção

(8) FE: fração de encurtamento

(9) VdF: volume diastólico final

(10) VsF: volume sistólico final

(11) VEj: volume de ejeção

(12) FC: frequência cardíaca

(13) cm: centímetros

(14) %: porcentagem

(15) ml: mililitros

(16) bpm: batimentos por minuto

APÊNDICE M

Quadro 13 - Parâmetros ecocardiográficos de ventrículo esquerdo de machos, obtidos pelo modo bidimensional no corte longitudinal - São Paulo - 2009

Animal	SIVd ⁽¹⁾ (mm)	DdFVE ⁽²⁾ (mm)	PLVEd ⁽³⁾ (mm)	SIVs ⁽⁴⁾ (mm)	DsFVE ⁽⁵⁾ (mm)	PLVEs ⁽⁶⁾ (mm)	Fej ⁽⁷⁾	FE ⁽⁸⁾ (%)	VdF ⁽⁹⁾ (ml)	VsF ⁽¹⁰⁾ (ml)	VEj ⁽¹¹⁾ (ml)	FC ⁽¹²⁾ (bpm)
18	0,78	3,86	1,05	1,13	2,63	1,55	60,77	31,96	64,31	25,33	39,08	88,83
19	0,97	4,28	0,83	1,27	3,18	1,19	50,75	25,61	82,14	40,46	41,68	97,46
20	1,05	4,45	0,78	1,37	2,81	1,36	66,91	36,86	89,86	29,73	60,13	64,95
21	0,84	3,53	1,08	1,27	2,34	1,7	63,7	33,82	52,08	18,91	33,18	91,19
22	1,1	3,98	0,97	1,47	3,11	1,32	44,6	21,77	69,2	38,34	30,86	82,21
23	1,2	4,14	1,05	1,63	2,83	1,6	60	31,6	75,98	30,39	45,59	73,96
24	1,07	3,78	1,15	1,43	2,63	1,65	58,59	30,4	61,09	25,3	35,79	102,41
25	1,11	4,6	1,03	1,67	3,38	1,46	51,74	26,39	97,19	46,9	50,29	96,51
26	1,02	3,71	1,15	1,47	2,62	1,62	57,21	29,44	58,63	25,09	33,55	113,42
27	1,08	3,37	0,94	1,37	2,53	1,3	50,15	24,72	46,29	23,08	23,21	111,21
28	0,99	3,73	1,05	1,56	2,31	1,5	68,95	37,96	59,1	18,35	40,75	80,22
29	1,01	4,02	1,09	1,24	3,1	1,55	46,66	23	70,96	37,85	33,11	107,96
30	1,12	3,68	1	1,42	2,53	1,56	60,13	31,4	57,48	22,92	34,57	89,31
31	0,99	3,85	1,07	1,16	2,65	1,47	59,41	31,01	63,75	25,88	37,87	58,73
32	0,99	4,49	0,99	1,21	3,21	1,45	55	28,43	91,97	41,39	50,58	75,46
33	1,12	4,19	1,16	1,71	2,62	2,01	67,87	37,45	78,34	25,17	53,17	100,68
34	1,06	3,64	1,05	1,43	2,7	1,48	51,66	25,82	55,86	27	28,86	68,33
35	1,11	4,22	1,3	1,5	3,24	1,78	46,82	23,19	79,61	42,34	37,27	85,84
36	1,18	4,05	0,98	1,61	3,2	1,39	43	20,88	71,93	41	30,93	106,54
37	1,09	3,98	1,09	1,6	3,09	1,37	45,85	22,5	69,34	37,55	31,79	112,43
38	1,24	4,74	1,09	1,64	3,34	1,8	56,41	29,48	104,26	45,45	58,81	77,9
39	1,15	4,14	1,07	1,44	2,9	1,67	57,4	29,82	75,82	32,3	43,52	82,94
40	0,98	3,65	1,09	1,44	2,67	1,68	53,29	26,85	56,22	26,26	29,96	73,26

(1) SIVd: septo interventricular em final de diástole

(2) DdFVE: diâmetro diastólico final de ventrículo esquerdo

(3) PLVEd: parede livre de ventrículo esquerdo em final de diástole

(4) SIVs: septo interventricular em final de sístole

(5) DsFVE: diâmetro sistólico final de ventrículo esquerdo

(6) PLVEs: parede livre de ventrículo esquerdo em final de sístole

(7) Fej: fração de ejeção

(8) FE: fração de encurtamento

(9) VdF: volume diastólico final

(10) VsF: volume sistólico final

(11) VEj: volume de ejeção

(12) FC: frequência cardíaca

(13) cm: centímetros

(14) %: porcentagem

(15) ml: mililitros

(16) bpm: batimentos por minuto

APÊNDICE N

Quadro 14 - Avaliação de aorta e átrio esquerdo pelo modo M no corte longitudinal e pelo modo bidimensional no corte transversal, distância E-septo pelo modo M no corte transversal - São Paulo – 2009

Animal	AO M ⁽¹⁾ (cm) ⁽⁸⁾	AE M ⁽²⁾ (cm)	AEO M ⁽³⁾	AO BD ⁽⁴⁾ (cm)	AE BD ⁽⁵⁾ (cm)	AEO BD ⁽⁶⁾	EPSS ⁽⁷⁾ (cm)
1	2,02	1,88	0,93	2,04	3,06	1,5	0,27
2	...	...	....	2,05	3,09	1,5	0,53
3	2,63	...	...	2,36	3,89	1,65	0,32
4	2,58	2,5	0,97	2,33	3,33	1,43	0,53
5	2,61	3,06	1,17	2,22	2,92	1,31	0,34
6	2,81	2,91	1,04	2,41	3,47	1,44	0,35
7	2,58	2,62	1,02	2,45	3,32	1,35	0,39
8	2,14	2,23	1,04	1,97	3,15	1,6	0,26
9	2,45	2,54	1,03	2,2	2,84	1,29	0,33
10	2,22	2,35	1,06	1,95	3,33	1,7	0,4
11	2,76	3,37	1,22	2,56	3,82	1,5	0,23
12	2,5	2,91	1,16	2,14	3,28	1,54	0,4
13	2,28	2,28	1	2,14	3,2	1,49	0,35
14	2,89	2,69	0,93	2,46	4,05	1,64	0,54
15	1,98	2,16	1,09	1,96	2,93	1,5	0,4
16	2,47	2,48	1,01	2,28	3,86	1,69	0,31
17	2,17	2,42	1,11	2,06	3,34	1,62	0,27
18	2,89	2,6	1,09	2,19	3,41	1,52	0,38
19	2,58	3,46	0,96	...	...	1,52	0,38
20	2,91	2,84	0,9	2,37	3,32	1,56	0,43
21	2,59	2,99	1,34	2,37	3,92	...	0,25
22	2,76	2,95	0,98	2,64	3,65	1,4	0,34
23	2,38	2,93	1,15	2,39	3,68	1,65	0,4
24	2,8	2,55	1,07	2,38	3,26	1,38	0,42
25	2,43	2,69	1,23	2,39	3,6	1,54	0,33
26	2,93	2,65	0,91	2,65	3,52	1,37	0,33
27	2,92	2,9	1,11	2,41	3,58	1,51	0,51
28	2,66	2,68	0,9	2,56	3,62	1,33	0,28
29	2,97	3,2	0,99	2,78	4,2	1,48	0,39
30	2,74	3,06	1,01	2,56	3,35	1,41	0,43
31	2,61	3,21	1,08	2,53	3,9	1,51	0,48
32	2,53	3,01	1,12	2,35	3,55	1,31	0,38
33	2,89	2,87	1,23	2,12	3,4	1,54	0,4
34	...	...	1,19	2,59	3,77	1,51	0,62
35	2,78	2,62	0,99	2,34	3,63	1,61	0,26
36	3,12	3,25	....	2,81	3,81	1,45	0,49
37	2,75	2,86	0,94	2,35	3,57	1,55	0,36
38	3,12	3,07	1,04	2,55	3,47	1,35	0,47
39	2,48	2,61	1,04	2,17	3,2	1,52	0,25
40	2,58	2,47	0,98	2,35	3,57	1,36	0,46

(1) AO M: aorta medida pelo modo M no corte longitudinal

(2) AE M: átrio esquerdo medido pelo modo M no corte longitudinal

(3) AEO M: relação átrio esquerdo:aorta pelo modo M

(4) AO BD: aorta medida pelo modo bidimensional no corte transversal

(5) AE BD: átrio esquerdo medido pelo modo bidimensional no corte transversal

(6) AEO BD: relação átrio esquerdo:aorta pelo modo bidimensional

(7) EPSS: distância E-septo

(8) cm: centímetros

APÊNDICE O

Tabela 38 - Análise de medidas repetidas para a variável DdFVE – São Paulo – 2009

Efeito	p-valor	Poder
Modo	0,067	0,452
Modo – sexo	0,128	0,328
Corte	<0,001	0,999
Corte – sexo	0,729	0,063
Modo – corte	0,431	0,121
Modo - corte – sexo	0,576	0,085
Sexo	0,030	0,594

Tabela 39 - Análise de medidas repetidas para a variável PLVEd – São Paulo - 2009

Efeito	p-valor	Poder
Modo	0,575	0,085
Modo – peso	0,596	0,082
Corte	0,068	0,448
Corte – peso	0,052	0,497
Modo – corte	0,272	0,192
Modo – corte – peso	0,267	0,196
Peso	0,004	0,838

Tabela 40 - Análise de medidas repetidas para a variável SIVs – São Paulo - 2009

Efeito	p-valor	Poder
Modo	0,339	0,156
Modo – sexo	0,552	0,090
Modo – peso	0,533	0,094
Modo - sexo - peso	0,663	0,071
Corte	0,979	0,050
Corte – sexo	0,028	0,609
Corte – peso	0,878	0,053
Corte - sexo - peso	0,031	0,589
Modo – corte	0,271	0,193
Modo - corte – sexo	0,088	0,399
Modo - corte – peso	0,512	0,099
Modo - corte - sexo - peso	0,179	0,266
Sexo	0,606	0,080
Peso	0,665	0,071
Sexo – peso	0,458	0,113

Tabela 41 - Análise de medidas repetidas para a variável DsFVE considerando peso como variável explicativa – São Paulo - 2009

Efeito	p-valor	Poder
Modo	0,693	0,067
Modo – peso	0,827	0,055
Corte	0,866	0,053
Corte – peso	0,821	0,056
Modo – corte	0,607	0,080
Modo - corte – peso	0,842	0,054
Peso	0,011	0,740

Tabela 42 - Análise de medidas repetidas para a variável PLVEs – São Paulo, 2009

Efeito	p-valor	Poder
Modo	0,884	0,052
Modo – sexo	0,021	0,648
Modo – peso	0,946	0,051
Modo - sexo – peso	0,029	0,598
Corte	0,475	0,108
Corte – sexo	0,352	0,151
Corte – peso	0,444	0,117
Corte - sexo – peso	0,399	0,132
Modo – corte	0,113	0,353
Modo - corte – sexo	0,675	0,070
Modo - corte – peso	0,163	0,283
Modo - corte - sexo - peso	0,664	0,071
Sexo	0,388	0,136
Peso	0,705	0,066
Sexo – peso	0,271	0,193

APÊNDICE P

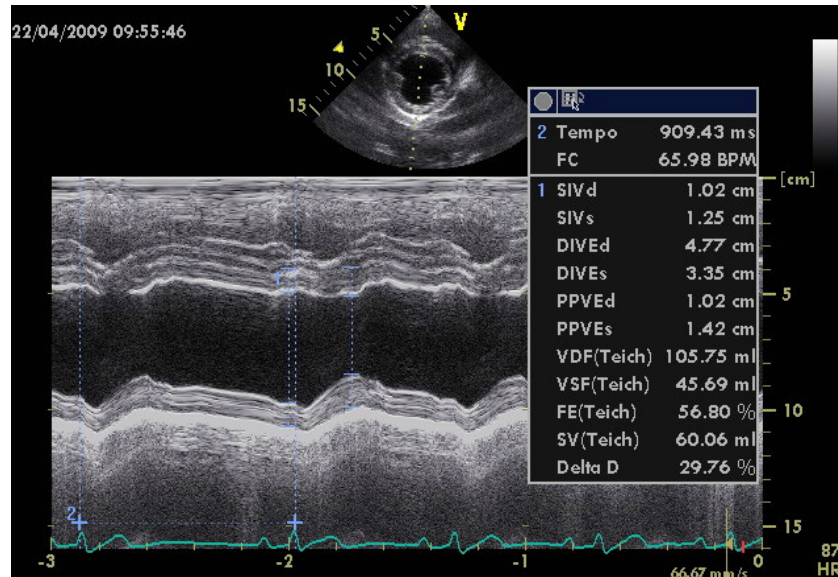


Figura 1 - Estudo do ventrículo esquerdo por meio do modo M em corte transversal

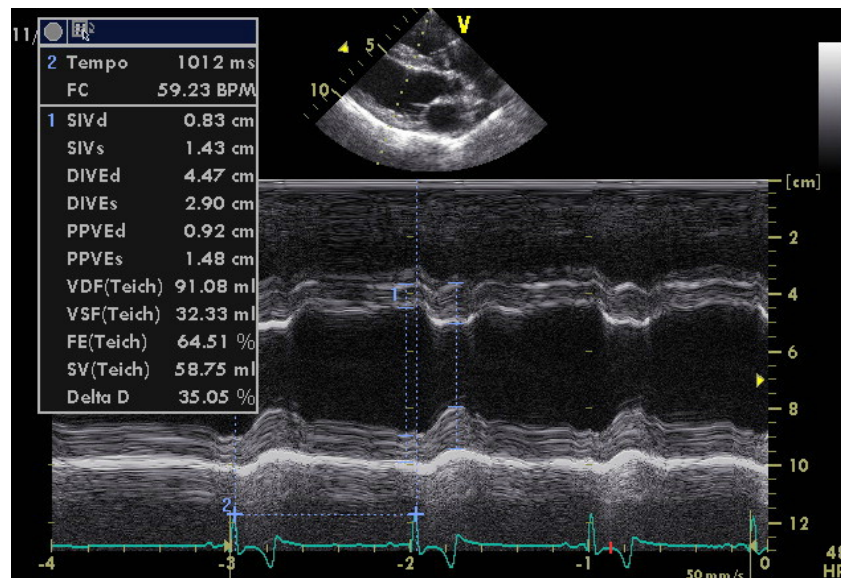


Figura 2 - Estudo do ventrículo esquerdo pelo modo M em corte longitudinal

APÊNDICE Q

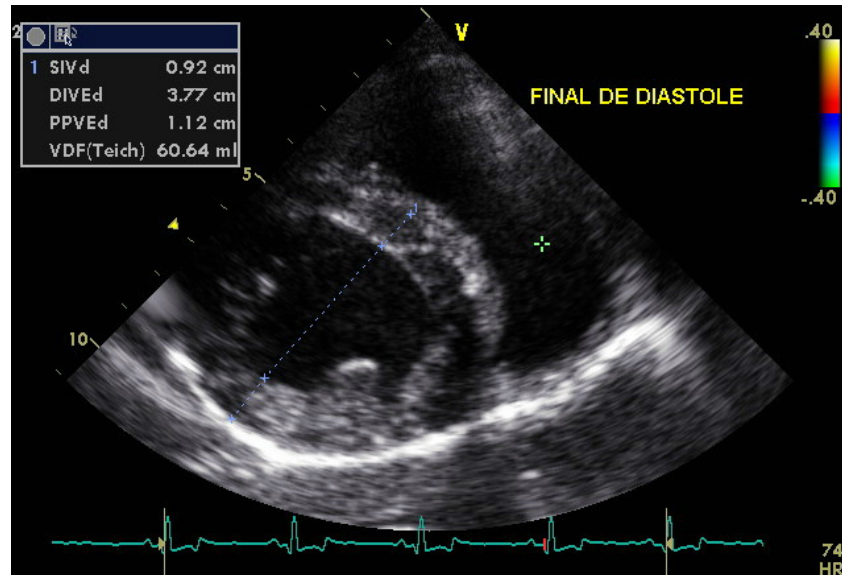


Figura 3 - Estudo do ventrículo esquerdo pelo modo bidimensional em corte transversal na diástole

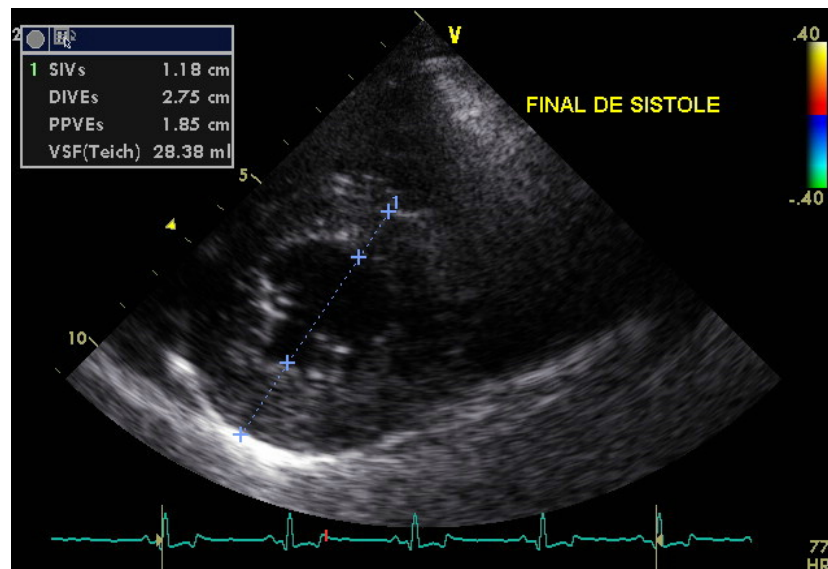


Figura 4 - Estudo do ventrículo esquerdo pelo modo bidimensional em corte transversal na sístole

APÊNDICE R

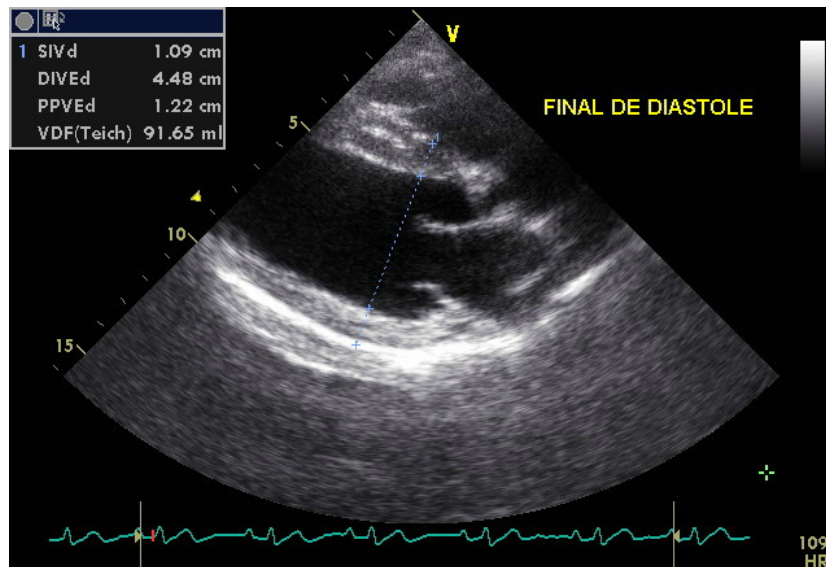


Figura 5 - Estudo do ventrículo esquerdo pelo modo bidimensional em corte longitudinal na diástole

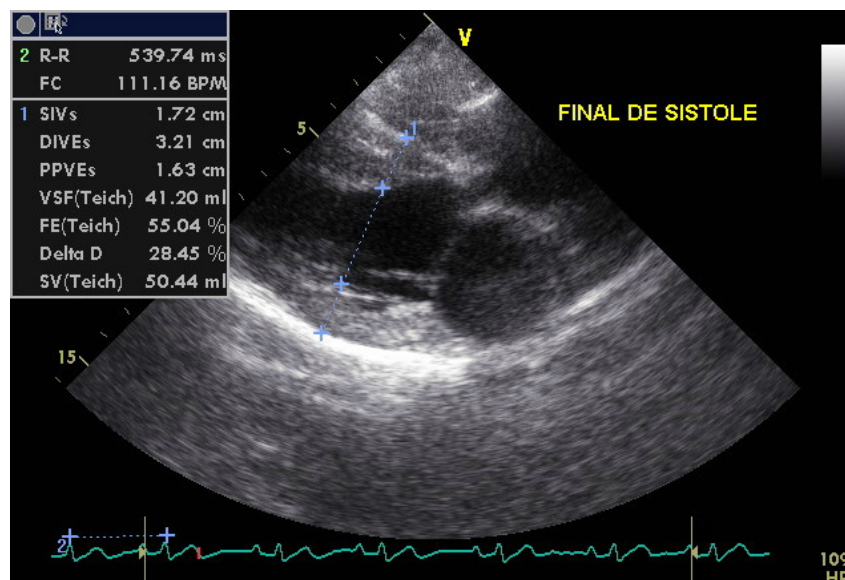


Figura 6 - Estudo do ventrículo esquerdo pelo modo bidimensional em corte longitudinal na sístole

APÊNDICE S

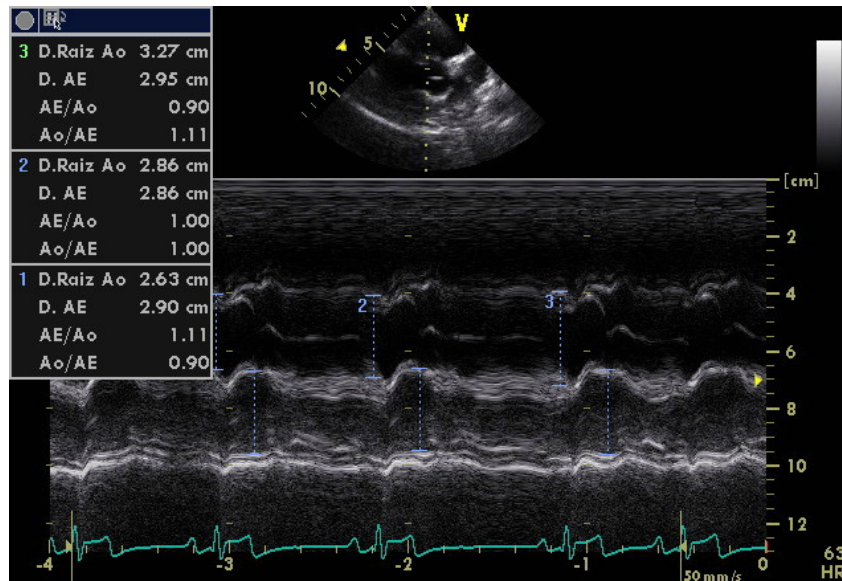


Figura 7 - Estudo da aorta e do átrio esquerdo pelo modo M em corte longitudinal

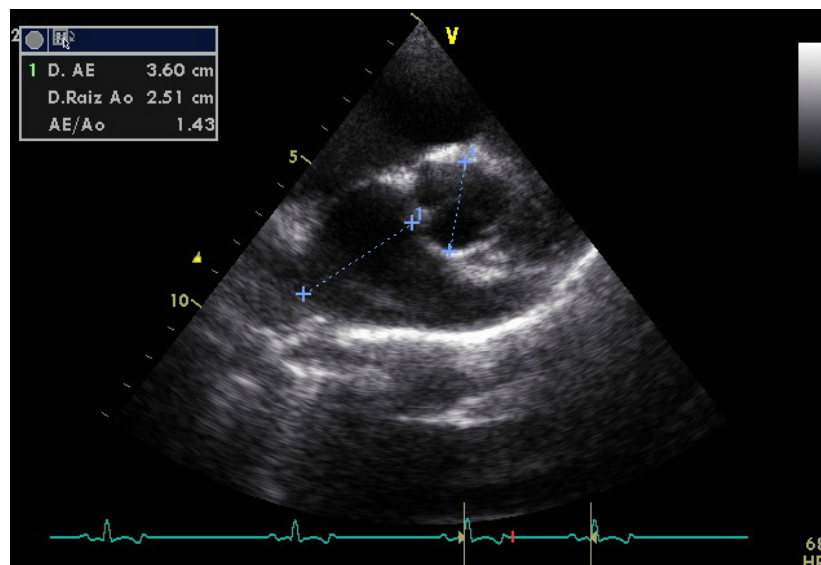


Figura 8 - Estudo da aorta e do átrio esquerdo pelo modo bidimensional em corte transversal