

LUCIANA DE OLIVEIRA DOMINGOS BARBUSCI

DEDALUS - Acervo - FMVZ



11300027836

**A influência da conformação corpórea e da frequência cardíaca nos parâmetros ecodopplercardiográficos em cães das raças Teckel e Labrador Retriever**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências

**Departamento:**

Cirurgia

**Área de concentração:**

Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres

**Orientadora:**

Prof. Dr. Arani Nanci Bomfim Mariana

São Paulo  
2005

1D 15141

N.º CLASSIFICAÇÃO
T. 1530
Fmvz
N.º TOMBO
024160

Arani 1434413

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

8/  
BIBLIOTECA VIRGINIE BUFF D'ÁPICE  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA  
E ZOOTECNIA DA USP  
10/6/05

#### DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T.1530 FMVZ	Barbusci, Luciana de Oliveria Domingos Influência da conformação corpórea e da frequência cardíaca nos parâmetros ecodopplercardiográficos em cães das raças Teckel e Labrador Retriever / Luciana de Oliveria Domingos Barbusci. – São Paulo : L. O. D. Barbusci, 2005. 150 f. : il.  Tese (doutorado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Cirurgia, 2005.  Programa de Pós-graduação: Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres. Área de concentração: Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres. Orientador: Profa. Dra. Arani Nanci Bomfim Mariana.  1. Ecocardiografia. 2. Peso e medidas corporais. 3. Cães. 4. Raças animais. I. Título.
----------------	--



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

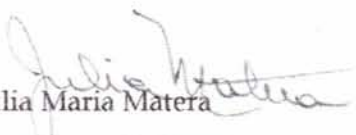
## PARECER

Interessado: Luciana de Oliveira Domingos Barbusci

Assunto: Protocolo de experimentação adotado em experimento animal.

A Comissão de Bioética da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, após analisar o projeto sob o número 526/2004, intitulado: "Influência da conformação corpórea e da frequência cardíaca nos parâmetros ecodopplercardiográficos em cães clinicamente sadios das raças Teckel e Labrador Retriever", no qual foram utilizados 40 cães, sob responsabilidade da Profa. Dra. Arani Nanci Bomfim Mariana, constatou que o mesmo foi realizado de acordo com os princípios de bioética, adotados por esta Comissão.

São Paulo, 01 de junho de 2005

  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Júlia Maria Matera

Presidente da Comissão de Bioética

FMVZ/USP

## FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome do autor: BARBUSCI, Luciana de Oliveira Domingos

Título: Influência da conformação corpórea e da frequência cardíaca nos parâmetros ecodopplercardiográficos em cães das raças Teckel e Labrador Retriever

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências

Data: 01/07/05

Banca Examinadora

Prof. Dr. Araújo N. B. Mariana Instituição: FMVZ-USP  
Assinatura: [assinatura] Julgamento: aprovada

Prof. Dr. Benedictus Placido D. Silva Instituição: F. MVZ USP  
Assinatura: [assinatura] Julgamento: aprovada

Prof. Dr. Silva L. Gaudêncio Cortez Instituição: FMVZ-USP  
Assinatura: [assinatura] Julgamento: aprovada

Prof. Dr. Aparecido A. Camargo Instituição: Unesp - Jaboticabal  
Assinatura: [assinatura] Julgamento: aprovada

Prof. Dr. Roberto de F. Silva Instituição: Unesp - Jaboticabal  
Assinatura: [assinatura] Julgamento: aprovada

**E**nsinar não é uma função vital,  
porque não tem o fim em si mesma;  
a função vital é aprender.

***Aristóteles***

Pelas palavras certas,  
pelas atitudes pensadas,  
pelas decisões corentes,  
pelo abraço (sempre) apertado...

Meus pais Darcy e Alberto  
Vocês são as minhas referências...

Minhas irmãs Cau e Nata  
Vocês completam a minha vida...

**É** lento ensinar por teorias,  
mas breve e eficaz fazê-lo pelo exemplo.

***Sêneca***

Marcello

Meu amigo, meu companheiro.  
Meu confidente, meu cúmplice.  
Meu eterno namorado...

Eduardo

Você me ensina a cada dia  
o significado do mais puro e verdadeiro AMOR

... amor que não se mede, amor que não se pede,  
que não se repete... AMOR

Samuel Rosa

Profa. Nanci

A sua simplicidade transforma o árduo em sublime,  
a escuridão em claridade,  
o doloroso em agradável...

Obrigada pelo carinho e pela dedicação.



## **AGRADECIMENTOS**

À todos os professores do setor de Anatomia do departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ – USP), pelos ensinamentos e horas dedicadas a ensinar e aos funcionários sempre dispostos a ajudar.

À Prof. Dr. Maria Angélica Miglino, pela oportunidade e incentivo na transferência do projeto inicial de Mestrado para Doutorado Direto.

Ao Prof. Dr. Ângelo João Stopiglia e ao Departamento de Cirurgia da FMVZ – USP) pela utilização do LCCT (Laboratório de Cirurgia Cardio-Torácica) e dos equipamentos para a realização deste trabalho.

À equipe de radiologia do Núcleo Diagnóstico Veterinário, Prof. Sandra Maria de Oliveira, Dra. Adriana Rolof, Dra. Daniele Pontes, Dra. Luciana Burguese, pela paciência e seriedade na realização das radiografias de tórax.

A todos do Núcleo Diagnóstico Veterinário que contribuíram para o andamento e realização deste projeto e que transformam a rotina de trabalho em uma agradável convivência.

À Dra. Maria Cristina Donadio Abduch, por me guiar nos primeiros passos da ecocardiografia veterinária.

Aos médicos veterinários Dr. Renato Brescia Miracca, Dr. Eduardo Silva, Dra. Márcia Pantin Silva, Dr. Regis Patitucci, pela indicação de seus pacientes para a realização dos exames.

À amiga Profa. Dra. Ana Carolina Brandão de Campos Fonseca Pinto, docente do Serviço de Radiologia da FMVZ - USP , pela realização e interpretação dos exames

radiográficos, pelas sugestões, orientações, pela imensa vontade de participar e contribuir para a pesquisa e principalmente pela grande amizade que sempre se fortalece.

Aos técnicos do serviço de radiologia do Hospital Veterinário da FMVZ – USP pela paciência e dedicação na realização dos exames radiográficos.

Aos secretários da Anatomia e Cirurgia da FMVZ-USP Maicon, Jaqueline e Patrícia pela competência no trabalho que realizam, pela prontidão sempre que solicitados e pelo bom-humor que sempre contribui para o bom andamento do serviço.

À proprietária Renata que, sem poupar esforços, emprestou todos os seu “filhos” Labradores para um verdadeiro “check-up”.

A todos os colegas da pós-graduação e em especial, à “velha guarda” Assis, Moacir, Paulo, Patrícia Borelli, Marta Lupi, Patrícia Esteves, Fernanda Rodrigues, Roseâmely, Adriana pelas confidências, pelos “apertos”, pelos bons momentos que pudemos compartilhar.

À amiga Selma – você se inclui na velha guarda – pela grande amizade que pudemos iniciar. Pelas conversas e risadas, pelos medos e anseios compartilhados, pelo longo percurso percorrido juntas... Chegamos lá!

À CAPES pelo auxílio financeiro a esse projeto; à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo financiamento do equipamento ecocardiográfico (processo nº 0011408 - 8).

## RESUMO

BARBUSCI, L. O. D. **Influência da conformação corpórea e da frequência cardíaca nos parâmetros ecodopplercardiográficos em cães das raças Teckel e Labrador Retriever**. [Influence of body conformation and heart rate in mode-M and *Doppler* echocardiographic parameters in Teckel and Labrador Retriever dogs]. 2005. 150f. Tese (Doutorado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

Ecodopplercardiografia é o estudo do coração e grandes vasos por meio da ultrasonografia, no qual são obtidas informações importantes de caráter qualitativo e quantitativo sobre o sistema cardiovascular. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da conformação corpórea e da frequência cardíaca nos parâmetros ecodopplercardiográficos de cães das raças Teckel e Labrador Retriever e comparar as diferenças obtidas entre as duas raças. Foram utilizados 16 cães da raça Teckel, 4 machos e 12 fêmeas, com idades entre 2 e 7 anos e peso corpóreo entre 5 e 10 kg e 16 cães da raça Labrador Retriever, 5 machos e 11 fêmeas, com idades entre 2 e 7 anos e peso corpóreo entre 25 e 42 kg, sem alterações cardiovasculares (previamente verificadas através da anamnese, exame físico, radiografia do tórax, eletrocardiografia e mensuração da pressão arterial). Após a obtenção dos resultados dos parâmetros em modo M e *Doppler* para cada raça, concluiu-se que o estudo ecodopplercardiográfico nas raças Teckel e Labrador sugere valores de referência para cada raça, que a frequência cardíaca exerceu influência sobre as medidas de tempo de enchimento ventricular para ambas as raças. Com relação às medidas corpóreas observou-se que a altura do animal foi a variável que mais correlacionou-se com as medidas ecodopplercardiográfica nos cães da raça Teckel, enquanto que nos cães da raça Labrador foram peso, superfície corpórea e comprimento do animal. As diferenças observadas entre as duas raças sugerem que

a raça é fator determinante na aferição das mensurações ecodopplercardiográficas e que não só o peso do animal deve ser considerado como índice de referência para o estudo ecodopplercardiográfico em cães.

Palavras-Chave: Ecocardiografia. Pesos e medidas corporais. Cães. Raças animais.

## ABSTRACT

BARBUSCI, L. O. D. **Influence of body conformation and heart rate in mode-M and Doppler echocardiographic parameters in Teckel and Labrador Retriever dogs.** [Influência da conformação corpórea e da frequência cardíaca nos parâmetros ecodopplercardiográficos em cães das raças Teckel e Labrador Retriever]. 2005. 150 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

Ecocardiography is the study of the heart and great vessels through ultrasounds that allows qualitative and quantitative cardiovascular evaluation. The objective of this work was to suggest mode-M and *Doppler* echocardiographic parameters for Teckel and Labrador Retriever dogs and to evaluate the influence of body conformation and heart rate in these parameters. A total of 16 Teckel dogs, 4 males and 12 females, from 2 to 7 years in age, bodyweighting from 5 to 10 kg and 16 Labrador Retriever dogs, 5 males and 11 females, from 2 to 7 years in age, bodyweighting from 25 to 42 kg, without any cardiovascular disease (verified by means of anamnesis, physical exams, radiography, electrocardiography and arterial blood pressure measurement previously) were used. By the body and conformation size mensurations and echocardiographic evaluation, it was possible to obtain M mode and *Doppler* reference values and correlated them with heart rate and body size measurements. The heart rate correlated with the ventricular filling time in both of breeds. Animal height was the parameter that most correlated to the ecodopplercardiographic parameters in Teckel dogs and body weight, body surface area and animal length were the indices that most correlated to Labrador dogs.

Key Words: Echocardiography. Weight and body measurements. Dogs. Animal breed.

## LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

% $\Delta$ D	Porcentagem de encurtamento da fibra miocárdica
AD	Átrio Direito
AE	Átrio Esquerdo
Ao	Aorta
AP	Artéria Pulmonar
DVE-d	Diâmetro do Ventrículo Esquerdo na diástole
DVE-s	Diâmetro do Ventrículo Esquerdo na sístole
ESIV-d	Espessura do septo interventricular na diástole
ESIV-s	Espessura do septo interventricular na sístole
EPVE-s	Espessura da parede posterior do Ventrículo Esquerdo na sístole
EPVE-d	Espessura da parede posterior do Ventrículo Esquerdo na diástole
E-Septo	Distância do ponto máximo de abertura do folheto valvar mitral anterior ao septo interventricular
Eixo LL	Eixo látero-lateral
Eixo DV	Eixo dorsoventral
F ej	Fração de Ejeção
Grad máx	Gradiente máximo de pressão
Grad méd	Gradiente médio de pressão
SC	Área de Superfície Corpórea
kg	Quilograma
KV	Quilovoltagem
M	Mitral
m <sup>2</sup>	metro quadrado

mA/s	miliamperagem por Segundo
mHz	mega Hertz
ml	Mililitros
mm/m <sup>2</sup>	milímetros por metro Quadrado
mm	Milímetro
mmHg	milímetros por mercúrio
T	Tricúspide
T ac	Tempo de aceleração do fluxo
T desac	Tempo de desaceleração do fluxo
T total	Tempo total de enchimento ventricular
Tempo A	Tempo de enchimento ventricular na fase de sístole atrial
Tempo E	Tempo de enchimento rápido ventricular
TRIV	Tempo de Relaxamento Isovolumétrico
V Ao	Valva Aórtica
VD	Ventrículo Direito
VDF	Volume Diastólico Final
VE	Ventrículo Esquerdo
Vel	Velocidade do fluxo
Vel A	Velocidade do fluxo na fase de sístole atrial
Vel E	Velocidade do fluxo na fase de enchimento rápido ventricular
VEVE	Via de Entrada do Ventrículo Esquerdo
VEVD	Via de Entrada do Ventrículo Direito
VHS	Vertebral Heart Size
VM	Valva Mitral
VP	Valva Pulmonar

VS	Volume Sistólico
VSF	Volume Sistólico Final
VSVD	Via de Saída do Ventrículo Direito
VSVE	Via de Saída do Ventrículo Esquerdo
VT	Valva Tricúspide



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Idade, frequência cardíaca e valores métricos referentes às mensurações corpóreas e o respectivo sumário estatístico dos cães da raça Teckel. São Paulo, 2003 .....	95
Tabela 2 -	Idade, frequência cardíaca e valores métricos referentes às mensurações corpóreas e o respectivo sumário estatístico dos cães da raça Labrador. São Paulo, 2003 .....	96
Tabela 3 -	Valores referentes às mensurações cardíacas anatômicas e o respectivo sumário estatístico em cães da raça Teckel. São Paulo, 2003 .....	97
Tabela 4 -	Valores referentes às mensurações cardíacas anatômicas e o respectivo sumário estatístico em cães da raça Labrador. São Paulo, 2003 .....	98
Tabela 5 -	Valores referentes às mensurações cardíacas hemodinâmicas e o respectivo sumário estatístico em cães da raça Teckel. São Paulo, 2003 .....	99
Tabela 6 -	Valores referentes às mensurações cardíacas hemodinâmicas e o respectivo sumário estatístico em cães da raça Labrador. São Paulo, 2003 .....	100
Tabela 7 -	Valores referentes às mensurações de fluxo através da valva mitral Teckel e o respectivo sumário estatístico em cães da raça. São Paulo, 2003 .....	101
Tabela 8 -	Valores referentes às mensurações de fluxo através da valva mitral e o respectivo sumário estatístico em cães da raça Labrador. São Paulo, 2003 .....	102
Tabela 9 -	Valores referentes às mensurações de fluxo através da valva tricúspide e o respectivo sumário estatístico em cães da raça Teckel. São Paulo, 2003 .....	103
Tabela 10 -	Valores referentes às mensurações de fluxo através da valva tricúspide e o respectivo sumário estatístico em cães da raça Labrador. São Paulo, 2003 .....	104
Tabela 11 -	Valores referentes às mensurações de fluxo através da valva aórtica e o respectivo sumário estatístico em cães da raça Teckel. São Paulo, 2003 .....	105
Tabela 12 -	Valores referentes às mensurações de fluxo através da valva aórtica e o respectivo sumário estatístico. São Paulo em cães da raça Labrador, 2003 .....	103
Tabela 13 -	Valores referentes às mensurações de fluxo através da valva pulmonar e o respectivo sumário estatístico. São Paulo em cães da raça Teckel, 2003 .....	107

Tabela 14 -	Valores referentes às mensurações de fluxo através da valva pulmonar Labrador e o respectivo sumário estatístico em cães da raça. São Paulo, 2003 .....	108
Tabela 15 -	Coeficientes de correlação entre a frequência cardíaca e as medidas cardíacas anatômicas e os coeficientes de correlação entre as mensurações corpóreas e as medidas cardíacas anatômicas dos cães da raça Teckel. São Paulo, 2003 .....	115
Tabela 16 -	Coeficientes de correlação entre a frequência cardíaca e as medidas cardíacas anatômicas e os coeficientes de correlação entre as mensurações corpóreas e as medidas cardíacas anatômicas dos cães da raça Labrador. São Paulo, 2003 .....	115
Tabela 17 -	Coeficientes de correlação entre a frequência cardíaca e as medidas cardíacas hemodinâmicas e os coeficientes de correlação entre as mensurações corpóreas e as medidas cardíacas hemodinâmicas dos cães da raça Teckel. São Paulo, 2003 .....	116
Tabela 18 -	Coeficientes de correlação entre a frequência cardíaca e as medidas cardíacas hemodinâmicas e os coeficientes de correlação entre as mensurações corpóreas e as medidas cardíacas hemodinâmicas dos cães da raça Labrador. São Paulo, 2003 .....	116
Tabela 19 -	Coeficientes de correlação entre a frequência cardíaca e as medidas de fluxo através da valva mitral e os coeficientes de correlação entre as mensurações corpóreas e as medidas de fluxo através da valva mitral dos cães da raça Teckel. São Paulo, 2003 .....	117
Tabela 20 -	Coeficientes de correlação entre a frequência cardíaca e as medidas de fluxo através da valva mitral e os coeficientes de correlação entre as mensurações corpóreas e as medidas de fluxo através da valva mitral dos cães da raça Labrador. São Paulo, 2003 .....	117
Tabela 21 -	Coeficientes de correlação entre a frequência cardíaca e as medidas de fluxo através da valva tricúspide e os coeficientes de correlação entre as mensurações corpóreas e as medidas de fluxo através da valva tricúspide dos cães da raça Teckel. São Paulo, 2003 .....	118
Tabela 22 -	Coeficientes de correlação entre a frequência cardíaca e as medidas de fluxo através da valva tricúspide e os coeficientes de correlação entre as mensurações corpóreas e as medidas de fluxo através da valva tricúspide dos cães da raça Labrador. São Paulo, 2003 .....	118

Tabela 23 -	Coeficientes de correlação entre a frequência cardíaca e as medidas de fluxo através da valva aórtica e os coeficientes de correlação entre as mensurações corpóreas e as medidas de fluxo através da valva aórtica dos cães da raça Teckel. São Paulo, 2003 .....	119
Tabela 24 -	Coeficientes de correlação entre a frequência cardíaca e as medidas de fluxo através da valva aórtica e os coeficientes de correlação entre as mensurações corpóreas e as medidas de fluxo através da valva aórtica dos cães da raça Labrador. São Paulo, 2003 .....	119
Tabela 25 -	Coeficientes de correlação entre a frequência cardíaca e as medidas de fluxo através da valva pulmonar e os coeficientes de correlação entre as mensurações corpóreas e as medidas de fluxo através da valva pulmonar dos cães da raça Teckel. São Paulo, 2003 .....	120
Tabela 26 -	Coeficientes de correlação entre a frequência cardíaca e as medidas de fluxo através da valva pulmonar e os coeficientes de correlação entre as mensurações corpóreas e as medidas de fluxo através da valva pulmonar dos cães da raça Labrador. São Paulo, 2003 .....	120

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Cão da raça Teckel.....	32
Figura 2 -	Cães da raça Labrador Retriever.....	34
Figura 3 (A e B) -	Orientação espacial do corte bidimensional longitudinal (ou eixo longo) acompanhando o comprimento do coração da base ao ápice. B: Orientação espacial do corte bidimensional transverso (ou eixo curto) acompanhando a largura do coração da direita à esquerda. Fonte: BOON (1998) modificado.....	68
Figura 4 -	Imagem ecocardiográfica do modo-M no plano da aorta e do átrio esquerdo. Ao: aorta; AE: átrio esquerdo; VAo: valva aórtica. Fonte: BOON (1998) modificado.....	69
Figura 5 -	Imagem ecocardiográfica de Doppler Pulsado do fluxo no átrio esquerdo. AE: átrio esquerdo. Fonte: BOON (1998) modificado .....	69
Figura 6 -	Ilustração de transdutor e sua respectiva marca de referência. Fonte: BOON (1998) modificado .....	69
Figura 7 (A e B) -	Corte bidimensional longitudinal paraesternal esquerdo na via de saída do ventrículo esquerdo. A: Orientação espacial ecocardiográfica. B: Ilustração das estruturas cardíacas visibilizadas. Ao: aorta; AE: átrio esquerdo; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito. Fonte: BOON (1998) modificado .....	70
Figura 8 (A e B) -	Corte bidimensional transverso paraesternal da base do coração no plano da aorta e do átrio esquerdo. A: Orientação espacial ecocardiográfica. B: Ilustração das estruturas cardíacas visibilizadas. Ao: aorta; AE: átrio esquerdo; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito. Fonte: BOON (1998) modificado .....	71
Figura 9 -	Representação gráfica do modo-M do plano da aorta e do átrio esquerdo para realização das medidas de Ao (seta inteira) e AE (seta tracejada). Ao: aorta; AE: átrio esquerdo; VAo: valva aórtica; s: sístole; d: diástole. Fonte: BOON (1998) modificado .....	72
Figura 10 -	Corte bidimensional transverso paraesternal do plano da aorta e do átrio esquerdo na via de saída do ventrículo direito. A:	

	<p>Orientação espacial ecocardiográfica. B: Ilustração das estruturas cardíacas visibilizadas. Ao: aorta; AE: átrio esquerdo; AP: artéria pulmonar; RD: ramo direito; RE: ramo esquerdo; VAVD: valva átrioventricular direita; SIA: septo interatrial. Fonte: BOON (1998) modificado. Fonte: BOON (1998) modificado .....</p>	73
Figura 11 -	<p>Corte bidimensional longitudinal quatro câmaras. A: Orientação espacial ecocardiográfica. B: Ilustração das estruturas cardíacas visibilizadas. AD: átrio direito; AE: átrio esquerdo; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito. Fonte: BOON (1998) modificado .....</p>	74
Figura12 -	<p>Corte bidimensional transverso paraesternal direito no plano da valva átrio ventricular esquerda. A: Orientação espacial ecocardiográfica. B: Ilustração das estruturas cardíacas visibilizadas. VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito; SIV: septo interventricular; MP: músculos papilares; FA: folheto anterior; FP: folheto posterior; PPVE: parede posterior de ventrículo esquerdo. Fonte: BOON (1998) modificado .....</p>	75
Figura13 -	<p>Representação gráfica do modo-M do plano da valva átrio ventricular esquerda para avaliação da morfologia dos folhetos valvares anterior e posterior e da mensuração da distância do ponto E ao septo interventricular (1). VAVE: valva átrioventricular esquerda; VD: ventrículo direito; FA: folheto anterior; FP: folheto posterior; E: ponto máximo de abertura do folheto anterior da valva mitral; SIV: septo interventricular. Fonte: BOON (1998) modificado .....</p>	76
Figura 14 -	<p>Corte bidimensional transverso paraesternal direito no plano da cavidade do ventrículo esquerdo e dos músculos papilares. A: Orientação espacial ecocardiográfica. B: Ilustração das estruturas cardíacas visibilizadas. VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito; MP: músculos papilares. Fonte: BOON (1998) modificado .....</p>	77
Figura 15 -	<p>Representação gráfica do modo-M do plano da cavidade do ventrículo esquerdo e dos músculos papilares para realização das medidas de diâmetros ventriculares, espessuras de septo e de paredes. PVD-d: parede do ventrículo direito na diástole; DVD-d: diâmetro do ventrículo direito na diástole (1); ESIV-d: espessura do septo interventricular na diástole (2); DVE-d: diâmetro do ventrículo esquerdo na diástole (3); EPVE-d: espessura da parede posterior do ventrículo esquerdo na diástole (4); DVE-s: diâmetro do ventrículo esquerdo na sístole (5). Fonte: BOON (1998) modificado .....</p>	78

- Figura 16 - Corte bidimensional apical quatro câmaras. A: Orientação espacial ecocardiográfica. B: Ilustração das estruturas cardíacas visibilizadas. AD: átrio direito; AE: átrio esquerdo; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito. Fonte: BOON (1998) modificado ..... 79
- Figura 17 - Corte bidimensional apical cinco câmaras. A: Orientação espacial ecocardiográfica. B: Ilustração das estruturas cardíacas visibilizadas. AD: átrio direito; AE: átrio esquerdo; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito; Ao: aorta. Fonte: BOON (1998) modificado ..... 80
- Figura 18 - A: Corte bidimensional apical quatro câmaras com a amostra do *Doppler* pulsado situada no VE distal ao anel mitral no ponto máximo de abertura da valva. Fonte: BOON (1998) modificado. B: Esquema da representação gráfica do fluxo bifásico das ondas E e A possibilitando as medidas de velocidade de E - marcador transportado para o pico da onda E, velocidade de A - marcador transportado para o pico de A, tempo total de enchimento ventricular - do início da onda E ao final da onda A - , o tempo de E - início da onda E ao início da onda A - e o tempo de A - início da onda A ao final da onda A, o tempo de aceleração - distância do início da onda E ao pico da onda E e o tempo de desaceleração - distância entre o pico da onda E e o final da onda E. AD: átrio direito; AE: átrio esquerdo; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito; T total ench ventric: tempo total de enchimento ventricular; E: fase de enchimento rápido diastólico; A: fase de sístole atrial; Vel E: velocidade de E; Vel A: velocidade de A; T de E: tempo de E; T de A: tempo de A ..... 82
- Figura 19 - A: Corte bidimensional apical cinco câmaras com a amostra do *Doppler* pulsado situada na transição entre a via de entrada e a via de saída do ventrículo esquerdo. Fonte: BOON (1998) modificado. B: Esquema da representação gráfica do TRIV, intervalo compreendido entre o final do fluxo sistólico aórtico e o início do fluxo diastólico ventricular. AD: átrio direito; AE: átrio esquerdo; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito; Ao: aorta; E fase de enchimento rápido diastólico; A: fase de sístole atrial; TRIV: tempo de relaxamento isovolumétrico ..... 83
- Figura 20 - A: Corte bidimensional apical quatro câmaras com a amostra do *Doppler* pulsado situada no VD distal ao anel átrio ventricular direito no ponto máximo de abertura da valva. Fonte: BOON (1998) modificado. B: Esquema da representação gráfica do fluxo bifásico das ondas E e A possibilitando as medidas de velocidade de E - marcador transportado para o pico da onda E, velocidade de A -

marcador transportado para o pico de A, tempo total de enchimento ventricular – do início da onda E ao final da onda A - , o tempo de E – início da onda E ao início da onda A – e o tempo de A – início da onda A ao final da onda A, o tempo de aceleração - distância do início da onda E ao pico da onda E e o tempo de desaceleração - distância entre o pico da onda E e o final da onda E. AD: átrio direito; AE: átrio esquerdo; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito; T total ench ventric: tempo total de enchimento ventricular; E: fase de enchimento rápido diastólico; A: fase de sístole atrial; Vel E: velocidade de E; Vel A: velocidade de A ..... 84

Figura 21 - A: Corte bidimensional apical cinco câmaras com a amostra do *Doppler* pulsado situada na via de saída do VE. Fonte: BOON (1998) modificado. B: Esquema da representação gráfica do fluxo aórtico para realização das medidas de velocidade do fluxo aórtico – marcador no pico de ejeção - e o tempo de aceleração do fluxo transvalvar aórtico - marcador do início da sístole ventricular ao pico de ejeção. Ao: aorta; AE: átrio esquerdo; AD: átrio direito; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito; Vel: velocidade; T Ac: tempo de aceleração ..... 85

Figura 22 - A: Corte bidimensional apical cinco câmaras com o *Doppler* contínuo posicionado na via de saída do VE. Fonte: BOON (1998) modificado. B: Esquema da representação gráfica do fluxo aórtico para realização das medidas de gradiente de pressão entre VE e aorta: gradiente médio – obtido a partir da planimetria da curva - e o gradiente máximo - marcador no pico de ejeção. Ao: aorta; AE: átrio esquerdo; AD: átrio direito; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito; Grad méd: gradiente médio; Grad máx: gradiente máximo ..... 86

Figura23 - A: Corte bidimensional paraesternal transverso na altura dos vasos da base do coração, sendo a amostra do *Doppler* pulsado situada na via de saída do VD. Fonte: BOON (1998) modificado. B: Esquema da representação gráfica do fluxo pulmonar unifásico para realização das medidas de velocidade do fluxo pulmonar – marcador no pico de ejeção - e o tempo de aceleração do fluxo transvalvar pulmonar – marcador do início da sístole ventricular ao pico de ejeção. AP: artéria pulmonar; Ao: aorta; VAVD: valva átrioventricular direita, AD: átrio direito; AE: átrio esquerdo; RE: ramo esquerdo; RD: ramo direito; Vel: velocidade; T Ac: tempo de aceleração ..... 87

Figura 24 - A: Corte bidimensional paraesternal transverso na altura dos vasos da base do coração com o *Doppler* contínuo posicionado na via de saída do VD. Fonte: BOON (1998) modificado. B: Esquema da representação gráfica do fluxo pulmonar para realização das medidas de gradiente de pressão entre VD e o tronco da artéria pulmonar: gradiente

médio - obtido a partir da planimetria da curva - e o gradiente máximo - marcador no pico de ejeção. AP: artéria pulmonar; Ao: aorta; VAVD: valva átrioventricular direita, AD: átrio direito; AE: átrio esquerdo; RE: ramo esquerdo; RD: ramo direito; Grad méd: gradiente médio; Grad máx: gradiente máximo ..... 88

- Figura 25 - Imagem ecocardiográfica de cão da Labrador Retriever, em modo bidimensional, corte paraesternal longitudinal esquerdo (via de saída do ventrículo esquerdo). VE = ventrículo esquerdo, VD = ventrículo direito, Ao = aorta, AE = átrio esquerdo ..... 121
- Figura 26 - Imagem ecocardiográfica de cão da raça Labrador Retriever, em modo - M, no plano da Aorta e do átrio esquerdo. Ao = aorta, AE = átrio esquerdo ..... 121
- Figura 27 - Imagem ecocardiográfica de cão da raça Teckel em modo bidimensional, corte transverso paraesternal direito no plano da cavidade do ventrículo esquerdo e dos músculos papilares. VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito ..... 122
- Figura 28 - Imagem ecocardiográfica de cão da raça Teckel, em modo M, do plano da cavidade do ventrículo esquerdo e dos músculos papilares, mostrando os ventrículos direito e esquerdo em vários ciclos cardíacos, a mensuração de suas estruturas e os índices funcionais do ventrículo esquerdo. EF = FEj = fração de ejeção, FS = % $\Delta$ D = porcentagem de encurtamento da fibra miocárdica, RVDd = DVD-d = diâmetro diastólico do ventrículo direito, IVSd = SIV-d = espessura do septo interventricular na diástole, LVIDd = DVE-d = diâmetro diastólico do ventrículo esquerdo, LVPWd = PPVE-d = espessura da parede posterior do ventrículo esquerdo na diástole, LVIDs = DVE-s = diâmetro sistólico do ventrículo esquerdo na sístole ..... 122
- Figura 29 - Imagem ecocardiográfica de cão da raça Teckel, em modo - M, do plano da cavidade do ventrículo esquerdo, mostrando o movimento dos folhetos anterior e posterior da valva mitral. V: valva, FA: folheto anterior, FP: folheto posterior ..... 123
- Figura 30 - Imagem ecocardiográfica de cão da raça Labrador Retriever, em modo - M, do plano da cavidade do ventrículo esquerdo, mostrando o movimento dos folhetos anterior e posterior da valva mitral e a distância do ponto E do folheto anterior. E - septo: distância do ponto máximo de abertura do folheto valvar mitral anterior ao septo interventricular ..... 123
- Figura 31 - Imagem ecocardiográfica de cão da raça Labrador Retriever, corte bidimensional longitudinal apical 4 câmaras. VE =



	ventrículo esquerdo, VD = ventrículo direito, AD = átrio direito, AE = átrio esquerdo .....	124
Figura 32 -	Imagem ecocardiográfica de cão da raça Teckel, corte bidimensional longitudinal apical 5 câmaras e registro simultâneo dos espectros dos fluxos na vias de entrada e de saída do ventrículo esquerdo, através do <i>Doppler</i> pulsado, para o cálculo do TRIV. TRIV: tempo de relaxamento isovolumétrico .....	124
Figura 33 -	Imagem ecocardiográfica de cão da raça Teckel, corte bidimensional longitudinal apical 4 câmaras e registro simultâneo do fluxo na VEVE, registrado através do <i>Doppler</i> pulsado, para as mensurações de velocidade de E, velocidade de A, tempo total de enchimento ventricular, tempo de E, tempo de A, tempos de aceleração e de desaceleração do fluxo transvalvar mitral. VEVE: via de entrada do ventrículo esquerdo, E: fase de enchimento rápido ventricular, A: fase de sístole atrial .....	125
Figura 34 -	Imagem ecocardiográfica de cão da raça Labrador Retriever, corte bidimensional longitudinal apical 4 câmaras e registro simultâneo do fluxo na VEVD, registrado através do <i>Doppler</i> pulsado, para as mensurações de velocidade de E, velocidade de A, tempo total de enchimento ventricular, tempo de E, tempo de A, tempos de aceleração e de desaceleração do fluxo transvalvar tricúspide. VEVD: via de entrada do ventrículo direito, E: fase de enchimento rápido ventricular, A: fase de sístole atrial .....	125
Figura 35 -	Imagem ecocardiográfica de cão da raça Teckel, corte bidimensional longitudinal apical 5 câmaras com a amostra do <i>Doppler</i> pulsado situada na via de saída do VE e registro simultâneo do fluxo aórtico, para as mensurações de velocidade de fluxo (marcador no pico de ejeção) e o tempo de aceleração do fluxo transvalvar aórtico (marcador do início da sístole ventricular ao pico de ejeção). VE: ventrículo esquerdo.; Vel: velocidade, T Ac: tempo de aceleração .....	126
Figura 36 -	Imagem ecocardiográfica de cão da raça Teckel, corte bidimensional longitudinal apical 5 câmaras com o <i>Doppler</i> contínuo situado na via de saída do VE e registro simultâneo do fluxo aórtico, para realização das medidas de gradiente de pressão entre VE e Ao: gradiente médio - obtido a partir da planimetria da curva - e o gradiente máximo - marcador no pico de ejeção. VE: ventrículo esquerdo, Ao: aorta, Grad méd: gradiente médio, Grad máx: gradiente máximo .....	126
Figura 37 -	Imagem ecocardiográfica de cão da raça Labrador, corte	

bidimensional paraesternal transverso na altura dos vasos da base do coração com a amostra do Doppler pulsado situada na via de saída do VD e registo simultâneo do fluxo pulmonar, para as mensurações de velocidade de fluxo (marcador no pico de ejeção) e o tempo de aceleração do fluxo transvalvar pulmonar (marcador do início da sístole ventricular ao pico de ejeção). VD: ventrículo direito, Vel: velocidade, T Ac: tempo de aceleração ..... 127

Figura 38 - Imagem ecocardiográfica de cão da raça Teckel, corte bidimensional paraesternal transverso na altura dos vasos da base do coração câmaras com o Doppler contínuo situado na via de saída do VD e registo simultâneo do fluxo pulmonar, para realização das medidas de gradiente de pressão entre VD e tronco da pulmonar: gradiente médio - obtido a partir da planimetria da curva - e o gradiente máximo - marcador no pico de ejeção. VD: ventrículo direito, Grad méd: gradiente médio, Grad máx: gradiente máximo ..... 127

Quadro 1 - Exemplo de ficha utilizada para registo das mensurações ecodopplercardiográficas obtidas de cada animal. M: medida... 90

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>28</b>
1.1	TECKEL (DACHSHUND) .....	32
1.2	LABRADOR RETRIEVER .....	34
2	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>38</b>
2.1	TÉCNICA ECOCARDIOGRÁFICA .....	40
2.2	VALORES DE REFERÊNCIA MODO-M .....	44
2.3	VALORES DE REFERÊNCIA – DOPPLER .....	48
2.4	ESTUDOS ECOCARDIOGRÁFICOS RACIAIS .....	53
3	<b>MATERIAL E MÉTODO</b> .....	<b>62</b>
3.1	ANAMNESE .....	62
3.2	EXAME FÍSICO .....	63
3.3	RADIOGRAFIA DO TÓRAX .....	63
3.4	ELETROCARDIOGRAMA .....	64
3.5	MENSURAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL .....	65
3.6	AFERIÇÃO DE MEDIDAS CORPÓREAS .....	65
3.7	ECODOPPLERCARDIOGRAMA .....	66
3.7.1	<b>Fluxo Transvalvar Mitral ou Fluxo na VEVE</b> .....	81
3.7.2	<b>Fluxo Transvalvar Tricúspide ou Fluxo na VEVD</b> .....	83
3.7.3	<b>Fluxo Transvalvar Aórtico ou Fluxo na VSVE</b> .....	85
3.7.4	<b>Fluxo Transvalvar Pulmonar ou Fluxo na VSVD.</b> .....	86
3.8	ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	89
4	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>92</b>
4.1	ANÁLISE DE CORRELAÇÃO .....	109
5	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>129</b>
6	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>142</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>144</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A anatomia deve ser corretamente considerada como base sólida de toda a arte da medicina. É o ramo da biologia que lida com a forma, a disposição, a estrutura dos tecidos e órgãos que compõe os organismos e está, portanto, em íntima relação com a fisiologia, que estuda a função dos mesmos.

A simples descrição do organismo e de suas partes não é mais o suficiente, não satisfaz, havendo necessidade de compreender as relações entre estrutura e função.

Durante as últimas décadas do século 20 os cuidados dispensados aos animais de estimação cresceram vertiginosamente, principalmente nos grandes centros urbanos. No Brasil, e em vários países do mundo, tal fenômeno vem impulsionando os negócios relacionados ao mercado “*pet*” e propiciando o aumento de pesquisas e a utilização de novos recursos na Medicina Veterinária.

Dentre as áreas de conhecimento na clínica de pequenos animais, a cardiologia tem sido alvo da atenção de médicos veterinários e inúmeros avanços nos recursos de auxílio ao diagnóstico e tratamento de cardiopatias vêm propiciando um aumento significativo na expectativa e qualidade de vida de animais cardiopatas, trazendo benefícios também aos seus proprietários.



## *Introdução*

Técnicas como a radiografia do tórax, a mensuração da pressão arterial e a eletrocardiografia emergiram, aumentando a precisão da avaliação do coração (HENIK, 1995). Dentre estes avanços, a ecocardiografia como técnica de estudo e diagnóstico por imagem permite a obtenção de informações relacionadas a anatomia cardíaca, diagnóstico das cardiopatias, bem como avaliação da terapia instituída ao animal enfermo, tornando a sua utilização indispensável e cada vez mais consolidada na clínica veterinária de pequenos animais (BONAGURA, 2001).

A ecocardiografia consiste no estudo das diversas estruturas cardíacas por meio de feixes de ultra-som. A formação da imagem segue os mesmos princípios físicos da ultra-sonografia abdominal. Possui a vantagem de não ser invasivo, não utilizar radiação ionizante e, ainda, raramente requerer a tranquilização do paciente. Provê informações acerca da morfologia, fisiologia e hemodinâmica tanto de corações sadios como naqueles portadores de cardiopatias congênitas ou adquiridas (ABDUCH, 2004).

A avaliação ecocardiográfica de rotina compreende três modalidades: ecocardiograma unidimensional, ecocardiograma bidimensional e *Doppler* (pulsado, contínuo e colorido).

A ecocardiografia unidimensional é também conhecida como modo-M (de movimento). É a primeira modalidade de estudo ecocardiográfico e é utilizado primordialmente para avaliar a movimentação das valvas e paredes cardíacas e para a obtenção de medidas das câmaras e grandes vasos da base do coração.

A ecocardiografia bidimensional é o estudo do coração em duas dimensões. Refere-se a análise do órgão como um todo e nas relações que as estruturas cardíacas mantêm umas com as outras.

Nas duas últimas décadas, o desenvolvimento do recurso do *Doppler* aumentou a capacidade de diagnóstico da ecocardiografia, trazendo informações referentes ao fluxo sanguíneo intracardíaco e nos grandes vasos. Porém, cabe ressaltar que os dados a respeito de *Doppler* são escassos na literatura veterinária e os primeiros trabalhos publicados usam como referência os valores estabelecidos em humanos (BOON, 1998).

Baseando-nos nestes fatos e nas vantagens que apresenta, observamos de maneira generalizada, que a ecocardiografia tem sido utilizada muito mais freqüentemente como método de diagnóstico do que de estudo anatômico.

Diante disto, fez-se necessária a padronização da execução do exame, dos parâmetros ecocardiográficos e dos termos técnicos utilizados. Boon, Wingfield e Miller (1983) e Lombard (1984) publicaram valores ecocardiográficos em modo M para os cães; O'Grady et al. (1986) estudaram medidas cardíacas em modo B e Thomas (1984) e Thomas et al. (1993) padronizaram a nomenclatura, as janelas acústicas e os planos de imagem para o modo B, a serem utilizados na ecocardiografia transtorácica veterinária.

Valores ecocardiográficos normais para o cão têm sido estudados, entretanto, por causa da grande variação de porte e conformação fenotípica dos cães, fica difícil estabelecer-se critérios para padronização única desta espécie. Estudos prévios têm mostrado que muitas mensurações comumente utilizadas são correlacionadas com o peso corpóreo (LOMBARD, 1984; BONAGURA et al. 1985), superfície corpórea (BOON et al., 1983),

conformação corpórea (MORRISON et al., 1992; DELLA TORRE, 2000), raça e idade (MORRISON et al., 1992; HENIK, 1995; DARKE et al., 1996; LONSDALE et al., 1998).

A grande variabilidade em mensurações padrões reportadas é, pelo menos parcialmente, resultado da variação em conformação e/ou tamanho de raças caninas vistas na prática. Diante dessas numerosas variáveis que podem influenciar as medidas cardíacas obtidas por meio da ecocardiografia, entende-se que haja necessidade de estabelecer-se os parâmetros ecocardiográficos para cada raça da espécie canina (YAMATO, 2001).

A evolução das técnicas de exames complementares por imagem propicia diagnósticos precoces e estudos de predisposições raciais para cardiopatias. Dentre as raças em estudo podemos destacar a degeneração valvar mitral como principal cardiopatia presente em cães da raça Teckel, assim como em outras raças de pequeno porte e, em se tratando de cães da raça Labrador, este apresenta predisposição à cardiopatia congênita displasia de valva tricúspide ou anomalia de Ebstein e à cardiopatia adquirida cardiomiopatia dilatada. (BONAGURA et al. 1985; BONAGURA, 1992, FOX, 1992; BOON, 1998; BUCHANAN, 1999; ABDUCH, 2004; KIENLE et al. 2004).



## 1.1 TECKEL (DACHSHUND)



A história do Dachshund (ou Teckel) é bastante antiga e segundo alguns historiadores, a raça surgiu há cinco mil anos, tendo sido encontrados seu nome e imagem gravados na tumba de um faraó.

Mas isso não é suficiente para considerar a raça de origem egípcia. De qualquer forma, o primeiro registro seguro da raça aparece em 1561, num livro de gravuras onde o Dachshund aparece de maneira inconfundível em sua estrutura física.

Originário da Alemanha, o Dachshund, também chamado de Teckel, Dachel, ou Dachsel era usado para caçar animais de toca. Na verdade o nome deste pequeno animalzinho significa Dachs = Texugo, Hund = cão, ou seja “O Caçador de Texugos”.

Quando foram desenvolvidos nos séculos 18 e 19, os alemães procuravam uma raça capaz de cavar rapidamente os buracos na terra em busca da caça. Os cães deveriam ser corajosos, persistentes, agressivos para com as suas presas e resistentes o suficiente para lutar até a morte com texugos, lebres e coelhos entocados e encurralados e trazê-los para fora ao alcance da mira do caçador. Nesta época os Dachshund eram também usados para caçar raposas e, acreditem ou não, porcos selvagens e javalis. Além do corpo alongado e baixo, os caçadores precisavam de um cão com excelente olfato e muita determinação.

Da Alemanha onde ganhou notoriedade pelas suas qualidades como caçador, o Dachshund foi levado para a Inglaterra no século XIX onde passou a fazer parte da corte inglesa, o que foi de grande importância para popularização da raça. Nos EUA, a presença dos Dachshund começou com as importações de matrizes por volta de 1879 e no Brasil chegaram junto com os colonizadores europeus e eram chamados "paqueiros" por serem exímios caçadores de pacas e sua popularidade o transformou em astro de comerciais.

Esta raça que já foi conhecida como Basset, mas fixou o nome como Dachshund, em 1994 passou a chamar-se oficialmente Teckel e está entre as 10 raças com o maior número de registros na Confederação Brasileira de Cinofilia (CBKC). (HISTÓRIA DA RAÇA).

## 1.2 LABRADOR



O Labrador Retriever, ou simplesmente Labrador, é originário de Newfoundland ou Terra Nova, na costa oriental do Canadá, onde era utilizado pelos pescadores para puxar as redes para a terra. Para evitar que fosse confundido com outra raça da região, o Newfoundland (bem maior e mais pesado que o Labrador), era chamado simplesmente de Labrador.

Das costas canadenses, foi introduzido na Inglaterra aproximadamente em 1830, onde, em função de seu excelente faro, ganhou novas atividades, sendo considerado excelente como cão de caça. É um *retriever* por natureza, ou seja, atua em dupla com o homem durante as caçadas, esperando o dono atirar na ave para depois ir buscá-la com rapidez. O cão deve sempre entregá-la intacta. Para cumprir sua tarefa o Labrador é capaz de enfrentar qualquer

tipo de obstáculo, seja na terra ou na água, onde por ser um excelente nadador, sai-se muito bem.

Por suas qualidades como cão afável, carinhoso e extremamente amigo das crianças, a popularidade do Labrador cresceu de maneira muito consistente, sendo há anos o número 1 em registros nos EUA e na Inglaterra. Dedicção e apego são marcas registradas da raça, assim como a inteligência e a facilidade de aprendizado. Segundo ranking o Labrador ocupa a 7ª posição no que se refere à obediência para o trabalho, o que ampliou ainda seu "campo de trabalho". É um excelente guia para cegos e atua como cão farejador a procura de drogas em muitos aeroportos.

É extremamente dedicado ao dono e segundo o padrão da raça, sem nenhum grau de agressividade. Têm também grande necessidade de estar junto com os donos, seguindo seus passos por todos os lugares. Realmente não gosta de ficar sozinho, podendo produzir grandes estragos na casa em função disso, como destruir os jardins e almofadas.

O Labrador esbanja energia e está sempre disposto a brincadeiras, especialmente as que evocam seu instinto caçador. É capaz de passar horas correndo alucinadamente atrás de uma bolinha atirada pelo dono e devolvendo com a mesma eficiência que teria caso fosse um pato selvagem. É um cão que precisa de muito exercício, em especial porque a raça tem fortes tendências à obesidade.

Tendo em vista a ampla difusão das raças Teckel e Labrador em nosso meio social, suas diferenças entre porte e conformação torácica, suas predisposições a cardiopatias, à variabilidade dos parâmetros

ecocardiográficos existente entre as raças caninas e à escassez de trabalhos que mostrem medidas ecocardiográficas específicas para esses cães, este trabalho teve como objetivos:

- estudar e sugerir valores de referência ecocardiográficos em modo bidimensional, modo-M e *Doppler*, assim como os índices da função cardíaca para ambas as raças;
- correlacionar os parâmetros de ecodopplercardiografia de cada raça com suas respectivas medidas corpóreas;
- correlacionar os parâmetros de ecodopplercardiografia de cada raça com a respectiva frequência cardíaca;
- comparar os coeficientes de correlação de cada raça entre si.



*Revisão de Literatura*

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

A aplicação do ultra-som e da ecocardiografia datam antes mesmo do século 19, entretanto, o uso da ultra-sonografia, como exame do coração, foi possível apenas nos anos de 1950 com o desenvolvimento da imagem modo-M. Desde então, a utilização da ecocardiografia modo-M vem obtendo larga aceitação como avaliação não invasiva de muitas doenças cardiovasculares (BONAGURA, 1984, BONAGURA, O'GRADY e HERRING 1985a, LUSK e ETTINGER, 1990, MILLER, 1998, KIENLE e THOMAS, 2004).

Os animais foram estudados através de experimentos ultra-sonográficos nos anos 50 do século passado, quando desenvolveu-se a primeira unidade ultra-sônica bidimensional porém, tal instrumentação não foi suficientemente adequada para uso clínico veterinário antes da década de 70 do século passado (LAMB, STOWATER e PIPERS, 1988).

Ian Donald foi o pioneiro a desenvolver um contato "exploratório" ou uma máquina de diagnóstico ultra-sonográfico, em 1957, tendo iniciado seu uso na obstetrícia e ginecologia humanas, experimentalmente (FARROW, 1996).

Relatos recentes mostram que a sonografia tem uma aplicação importante em medicina veterinária, constituindo-se, assim, num meio diagnóstico importante e popular (BOON, 1988). Até mesmo o nome oficial do jornal do Colégio Americano de Radiologia Veterinária e Associação Internacional de Radiologia Veterinária foi mudado, em 1992, de "*Veterinary*

*Radiology*” para “*Veterinary Radiology and Ultrassound*”, demonstrando assim o avanço e difusão do ultra-som (KIENLE e THOMAS, 2004).

As imagens ecocardiográficas do modo-M em animais eram consideradas difíceis de serem obtidas e até meados dos anos 70 eram utilizadas primariamente em pesquisas médicas como auxiliar de métodos invasivos como implantação de catéteres, remoção ou deslocamento de lobos pulmonares e colocação do transdutor diretamente na superfície cardíaca. (BOON, 1988)

Ao médico veterinário coube a tarefa de adaptação da técnica ecocardiográfica à realidade animal, tendo a necessidade de levar em consideração inúmeras informações, desde as que envolviam o conhecimento técnico de equipamentos até as limitações em função da diversidade anatômica nas diferentes espécies e, principalmente, raças de animais. Além de artigos sobre princípios desta nova técnica e suas aplicações, observamos a presença de trabalhos que refletem o início de uma nova modalidade diagnóstica; vários que tratam de uma maneira generalizada, relatos de casos clínicos e experimentais e em menor proporção relatos específicos de parâmetros raciais (KIENLE e THOMAS, 2004).

O estudo ecocardiográfico é extremamente amplo pois fornece uma série de informações tanto nos corações sadios como naqueles portadores de cardiopatias congênitas ou adquiridas. Fornece informações acerca da anatomia, morfologia, fisiologia e hemodinâmica do órgão normal ou não. Para que todos esses dados fossem devidamente assimilados vários estudos preocuparam-se em estabelecer as técnicas do exame ecocardiográfico, os locais ideais para a colocação do transdutor, o posicionamento dos pacientes e



os planos de imagens e suas interpretações (BONAGURA, O'GRADY e HERRING 1985 b).

A ultra-sonografia, técnica de imagem de tecidos moles obtidas utilizando ondas pulsadas de som em alta frequência, representa um dos avanços mais marcantes na prática da medicina veterinária. A ecocardiografia permite uma avaliação segura não invasiva do paciente cardiopata com mínima contenção. Em situações de risco a ecocardiografia pode ser utilizada com segurança na mensuração do tamanho do coração, fornece imagens tomográficas em tempo-real e, com a adição do Doppler, avalia o estado fisiológico e funcional do coração. O clínico recebe a informação da anatomia cardíaca espacial e a função de forma não invasiva. Os aumentos simétricos ou assimétricos são identificados, o tecido mole pode ser diferenciado do líquido, neoplasias e vegetações podem ser visualizadas. O movimento do coração relativo às estruturas extracardíacas adjacentes pode ser reconhecido e quantificado (ABDUCH, 2004).

## 2.1 TÉCNICA ECOCARDIOGRÁFICA

Os primeiros estudos ecocardiográficos visaram o desenvolvimento e o aperfeiçoamento da técnica ecocardiográfica (BONAGURA, O'GRADY e HERRING, 1985b; BOND, 1991). Os estudos mostraram melhor qualidade ecocardiográfica quando o pelo foi tricotomizado nas regiões paraesternais D e E. e foi aplicado um gel solúvel para diminuir a barreira entre a pele e o

transdutor e aprimorar a transmissão sonora. (BONAGURA, O'GRADY e HERRING, 1985b; MOISE, 1988; JACOBS e KNIGHT, 1985; LAMB, STOWATER e PIPERS, 1988).

Dennis et al (1978) realizou ecocardiograma em 5 cães da raça Beagle com idades entre 4 e 5 anos e 4 cães da raça Beagles com idades entre 12 e 14 anos. Foram utilizadas as ecocardiografias transtorácica e transesofágica em todos os animais anestesiados. Estudos triplicados foram realizados nos 5 beagles jovens no período de 3 semanas. A valva átrioventricular esquerda e a raiz da aorta foram identificadas por ambos os procedimentos, enquanto a dinâmica da valva atrioventricular direita foi observada com dificuldade pela abordagem transcutânea. Os registros obtidos da valva pulmonar não foram adequados em nenhuma das duas técnicas. Os autores observaram alteração na dinâmica da valva atrioventricular esquerda, caracterizada pela diminuição da velocidade de fechamento do folheto septal e aumento na espessura da valva, observados em 2 cães do grupo de 12-14 anos. Evidenciou-se excelente correlação entre os dois métodos e a variação nos resultados entre as duas técnicas foi mínima.

Yamada (1978) examinou cães em vários decúbitos e posicionamentos para obter com sucesso imagens ecocardiográficas até então consideradas difíceis de serem observadas, como os planos das valvas tricúspide e pulmonar.

Thomas (1984) realizou ecocardiogramas em 12 cães saudáveis sob anestesia para determinar a melhor localização e posicionamento do transdutor, aperfeiçoar as técnicas do exame e relacionar a anatomia cardíaca à imagem obtida. As estruturas foram identificadas pela forma, posição e

movimento, foram injetadas microbolhas de solução salina e agulhas percutâneas foram inseridas em locais específicos para posterior dissecação e necrópsia. Imagens ecotomográficas consistentes foram obtidas com o transdutor posicionado em espaços intercostais tanto em hemitórax direito quanto esquerdo. Do lado D foi possível obter cortes longitudinais e transversos do coração. Pelo lado E muitos cortes longitudinais foram possíveis. Utilizando a técnica de exame sistemática e padronizada foi possível, através da ecocardiografia bidimensional, a avaliação anatômica completa do coração do cão.

Yamaga (1984) avaliou animais de várias espécies através da ecocardiografia bidimensional e modo-M. Animais domésticos (bovinos, eqüinos, caninos e caprinos) foram examinados ecocardiograficamente para obter-se informações fundamentais na aplicação clínica. As janelas cardíacas, locais de melhor penetração dos feixes de ultra-som, foram definidas para estas espécies como sendo 3º e 4º espaços intercostais (EIC) esquerdo (E) e direito (D), próximo ao olécrano nos bovinos, caprinos e caninos e 4º e 5º EIC em região abaixo do olécrano nos eqüinos. Foi possível identificar as valvas cardíacas, as cavidades internas das câmaras cardíacas, as paredes musculares e observar suas configurações e movimentos pelos dois métodos. Em particular no bovino e eqüino, utilizando a imagem bidimensional tempo-real, mesmo com a impossibilidade de observar-se as imagens em eixo curto (transverso) devido as costelas, foi relativamente fácil visibilizar a morfologia e o movimento das estruturas intra-cardíacas e também foi fácil de identificar a melhor localização e direção do transdutor para a imagem modo-M. Entretanto, a obtenção de imagens modo-M típicas como as valvas cardíacas não foram

tão fáceis como imagens dos ventrículos, especialmente em bovinos, nos quais o osso cardíaco parece ter sido fator limitante na imagem das valvas mitral e aórtica. Para todas as espécies foi possível obter janelas acústicas adequadas para a imagem bidimensional e conseqüentemente imagens modo-M das estruturas alvo.

Em 1993, o "American College of Veterinary Internal Medicine" representado pelo "The Echocardiography Committee of The Specialty of Cardiology" reconheceu a necessidade de padronizar os planos e registros de imagens, as nomenclaturas, a interpretação, a comunicação e a publicação das imagens obtidas através da técnica ecocardiográfica bidimensional. Foram definidos os melhores locais de posicionamento do transdutor, sendo denominados de "janelas acústicas", assim como as estruturas a serem observadas através de cada corte ecocardiográfico (THOMAS et al., 1993).

Schober e Bade (2000) objetivaram determinar comparativamente os índices de VE pelo modo-M tanto pelo plano longitudinal paraesternal D quanto pelo plano transverso. Os corações de 104 cães (37 saudáveis e 67 cardiopatas) foram medidos pelo modo M (longitudinal e transverso) Foram realizadas as medidas dos diâmetros internos do VE na sístole e na diástole, espessura do septo IV, espessura da parede posterior de VE e porcentagem de encurtamento da fibra miocárdica. As médias dos diâmetros internos do VE na sístole e na diástole e da espessura do septo IV foram significativamente maiores ( $p < 0,001$ ) quando medidas pelo plano transverso do que no plano longitudinal.

McEwan, French e Corcoran (2002) realizaram exames ecocardiográficos seriados em 6 cães da raça boxer. Os exames foram

realizados por dois ecocardiografistas com experiência em Doppler, de forma aleatória e em três dias diferentes, gravados e avaliados posteriormente por outros dois observadores. O objetivo do trabalho foi avaliar a variabilidade e reprodutibilidade dos 65 parâmetros medidos. Um grande número de parâmetros exibiu diferenças significantes para cada categoria de intraobservadores, interobservadores, entre dias e interoperadores. Em geral, a menor variação foi encontrada na categoria intraobservador. O estudo concluiu que a variabilidade e reprodutibilidade são aprimoradas quando apenas um experiente operador/observador executa e avalia os exames seriados.

## 2.2 VALORES DE REFERÊNCIA MODO-M

A ecocardiografia modo-M teve a sua primeira utilização clínica na medicina veterinária em 1977, na clínica de eqüinos. Pipers e Hamlin (1977) estudaram o coração de 25 eqüinos clinicamente saudáveis através da ecocardiografia modo-M obtendo informações anatômicas - espessura da parede de VE, diâmetro da cavidade de VE na sístole e na diástole, diâmetro da aorta - e hemodinâmicas - velocidade de fechamento da valva mitral, a porcentagem de encurtamento da fibra miocárdica e fração de ejeção.

Boon, Wingfield e Miller (1983), estudou ecocardiograficamente através do modo-M vinte cães saudáveis, de várias raças e sem raças definidas, com pesos variando entre 9,8kg e 28,6kg. Os parâmetros foram medidos e avaliados estatisticamente para determinar a correlação com a superfície

corpórea. Correlações estatisticamente significantes à superfície corpórea foram encontradas para AO, AE, VE, espessura de septo IV e parede de VE, sendo AO x SC = 0,56; AE x SC = 0,54; VE x SC = 0,74; espessura da parede de VE na diástole x SC = 0,51 e espessura do septo IV na diástole x SC = 0,71.

Lombard (1984) realizou ecocardiogramas modo-M foram realizados em 40 cães saudáveis, de várias raças e sem raças definidas, com pesos variando entre 5kg e 44kg, sem anestesia. Quinze medidas ecocardiográficas foram obtidas e correlacionadas com os respectivos pesos. Os diâmetros internos do ventrículo esquerdo em sístole e diástole, a espessura da parede posterior de ventrículo esquerdo, a dimensão da aorta e a dimensão de átrio esquerdo tiveram alto coeficiente de correlação ( $r^2$ ), variando de 0,756-0,619. A porcentagem de encurtamento da fibra miocárdica do ventrículo esquerdo ( $39\% \pm 6\%$ ) e a relação átrio esquerdo / aorta ( $0,99 \pm 0,10$ ) não foram linearmente relacionadas ao peso e tiveram valores constantes.

Jacobs e Knight (1985) avaliaram o coração de 41 felinos sem contenção química através da ecocardiografia modo-M. O objetivo do estudo foi avaliar a relação do peso e da frequência cardíaca nas diferentes medidas realizadas. As mensurações de aorta, AE, espessura de septo interventricular na sístole e na diástole, espessura da parede posterior de VE na sístole e na diástole, diâmetros internos de VE e VD na sístole e na diástole apresentaram correlação positiva significativa ( $p < 0,05$ ) com o peso do animal. A FC apresentou correlação inversa significativa ( $p < 0,05$ ) com o peso, com os diâmetros internos de VE na sístole e na diástole, com o diâmetro interno de VD na sístole, com o AE, com a relação AO/AE, com a distância do ponto máximo de fechamento da valva mitral (ponto E) ao septo interventricular e

com o tempo de ejeção ventricular. A porcentagem de encurtamento da fibra miocárdica e a fração de ejeção apresentaram correlação significativa ( $P < 0,05$ ) com a FC.

O'Grady et al. (1986) realizaram o exame ecocardiográfico bi-dimensional em 17 cães saudáveis, de várias raças e sem raças definidas, com pesos variando entre 4,5kg e 30 kg e sem anestesia. Foram mensurados os diâmetros internos do ventrículo esquerdo em sístole e diástole, a espessura da parede posterior de ventrículo esquerdo, a dimensão da aorta e a dimensão de átrio esquerdo. A partir das medidas dos diâmetros internos do VE foram calculados os índices de fração de ejeção e de função sistólica. Ecocardiogramas qualitativamente satisfatórios foram obtidos repetidamente utilizando-se os mesmos locais de posição do transdutor e identificando-se estruturas cardíacas internas. As medidas lineares correlacionaram-se significativamente ao tamanho corpóreo, enquanto os índices de função ventricular esquerda mostraram-se independentes do peso corpóreo.

Jacobs e Mahjoob (1988a e 1988b) realizaram ecocardiogramas modo-M em 10 cães conscientes, clinicamente saudáveis com várias freqüências cardíacas controladas por marcapasso atrial. A freqüência cardíaca foi registrada por comprimento do ciclo cardíaco (segundos), e as mensurações foram realizadas durante a condução atrioventricular sustentada 1:1. Uma correlação positiva significativa ( $p < 0,0001$ ) foi demonstrada entre a dimensão da câmara ventricular esquerda na sístole ou na diástole e peso corpóreo, área de superfície corpórea. A medida da parede de VE mostrou correlação positiva significativa ( $p < 0,0001$ ) ao peso corpóreo e a área de superfície corpórea enquanto a porcentagem de encurtamento da fibra miocárdica mostrou

correlação negativa significativa ( $p < 0,0001$ ) às mesmas variáveis. Em todos os cães, observaram uma correlação positiva significativa ( $p < 0,01$ ) da dimensão da câmara ventricular esquerda na sístole e na diástole com comprimento do ciclo. A porcentagem de encurtamento da fibra miocárdica e as mensurações de septo e parede ventriculares esquerdas não alteraram consistentemente durante a elevação com marcapasso. Os autores concluíram que as dimensões da câmara ventricular esquerda no cão podem ser significativamente afetadas por alterações na frequência cardíaca.

Sisson e Schaeffer (1991) estudaram, através da ecocardiografia modo-M, a relação entre o crescimento do coração e o peso do animal durante o primeiro ano de vida. As medidas ecocardiográficas foram obtidas de 16 cães da raça pointer inglês com 1, 2, 4 e 8 semanas de idade e 3, 6, 9 e 12 meses. As medidas de diâmetro de AE, diâmetro de aorta, diâmetro interno de VE na diástole, diâmetro interno de VD na diástole, espessura de septo interventricular na diástole e espessura da parede posterior de VE na diástole tiveram crescimento de forma curvilínea relativo ao aumento de peso. A fração de encurtamento e a relação AO/AE diminuíram discretamente mas significativamente com o aumento do peso.

Rishnaw e Erb (2000) determinaram os intervalos de referência para quatro métodos ecocardiográficos diferentes de avaliar-se o AE. Foram examinados 36 cães adultos (>9 meses), sem doença cardiovascular. Para a avaliação ecocardiográfica bidimensional, foram posicionados sempre em decúbito lateral D. O AE foi mensurado em tempos específicos do ciclo cardíaco. Os métodos utilizados foram: medida do diâmetro do AE em corte transversal (ou eixo curto); diâmetro do AE em corte longitudinal (ou eixo



longo); circunferência do AE no corte transverso e área do AE no corte transverso. Os autores encontraram correlação importante da dimensão do AE com o peso do animal ( $r^2=0,76-0,88$ ). Comparando os valores de AE na ecocardiografia bidimensional em corte transverso independente do peso corpóreo com os valores de referência em modo-M concluíram que o primeiro excede o segundo.

### 2.3 VALORES DE REFERÊNCIA – DOPPLER

A ecocardiografia *Doppler* complementa as informações dimensionais e funcionais obtidas através das ecocardiografias modo-M e bidimensional por fornecer dados hemodinâmicos para a avaliação cardíaca clínica (BROWN, KNIGHT E KING, 1991; GABER, 1991; DARKE, 1992, HENIK, 1995).

Brown, Knight e King (1991) utilizaram a ecocardiografia transcutânea *Doppler* pulsado para o estudo do fluxo aórtico e pulmonar de cães adultos clinicamente normais tranqüilizados com acepromazina. As variáveis derivadas do *Doppler* pulsado estudadas foram a velocidade máxima de ejeção e o tempo de aceleração. A velocidade máxima de ejeção e o tempo de aceleração não mostraram correlações significantes com o peso corpóreo.

Yuill e O'Grady (1991) examinaram 20 cães normais para obterem valores de pico de velocidade transvalvar para cada uma das quatro valvas cardíacas. Os objetivos do estudo foram determinar a classe de valores para o pico máximo de velocidade de fluxo sanguíneo das quatro valvas cardíacas em

uma amostra populacional de cães adultos normais, utilizando *Doppler* contínuo, e para determinar os planos tomográficos ideais para avaliação *Doppler* contínuo adequada para o coração canino. Os valores médios  $\pm$  1 de desvio padrão, em cm/s foram: 98.1  $\pm$  9.4 para a valva pulmonar com imagem formada pelo lado esquerdo do tórax, 95.5  $\pm$  10.3 para a valva pulmonar com imagem formada pelo lado direito do tórax, 118.1  $\pm$  10.8 para a valva aórtica, 86.2  $\pm$  9.5 para a valva átrio-ventricular esquerda e 68.9  $\pm$  8.4 para a valva átrio-ventricular direita. A análise das imagens tomográficas confirmam que para a completa avaliação de uma determinada valva intracardíaca, a valva precisa ser examinada de todas as direções possíveis para se obter o valor máximo do pico de velocidade.

Kirberger, Van Den Berg e Darazs (1992), realizaram exame ecocardiográfico modo *Doppler* pulsado em 21 cães da raça Beagle e 29 cães da raça Pastor Alemão, saudáveis, de ambos os sexos, com idades entre 8 e 112 semanas e pesos variando de 3,6 a 29,3 Kg, com os objetivos de descrever o padrão e a velocidade normal dos fluxos intracardíacos e de comparar velocidades dos fluxos. Para a obtenção dos fluxos através das valvas atrioventriculares (esquerda e direita), o volume de amostragem foi posicionado próximo à abertura dos folhetos valvares, dentro dos átrios e, posteriormente, na via de entrada dos respectivos ventrículos. Para a aquisição dos fluxos através das valvas sigmoideas, o volume de amostragem foi posicionado na via de saída dos respectivos ventrículos, dentro da aorta e da artéria pulmonar, próximo à abertura dos folhetos valvares.

Os resultados mostraram que o fluxo dentro do átrio esquerdo apresentou-se menos laminar e com velocidades menores do que o fluxo

transvalvar atrioventricular esquerdo e da mesma forma, o fluxo atrial direito apresentou velocidades inferiores em relação às do fluxo transvalvar atrioventricular direito. Observou-se, também, que os fluxos atrial direito e transvalvar atrioventricular direito sofreram influência dos movimentos respiratórios, apresentando velocidades maiores à inspiração e menores à expiração. Este fenômeno foi observado principalmente no pico de velocidade da onda E, fazendo com que a relação entre as ondas E e A fosse maior durante a inspiração.

O fluxo pulmonar também foi influenciado pela respiração. Seu espectro mostrou velocidades maiores durante a inspiração.

O fluxo aórtico exibiu velocidades menores com freqüências cardíacas mais baixas.

Na segunda parte, do mesmo trabalho, Kirberger, Van Den Berg e Grimbeek (1992), realizaram a análise estatística para avaliar a influência da raça, da idade, do sexo, da freqüência cardíaca e do peso corpóreo sobre os valores dos fluxos sanguíneos.

Os resultados deste trabalho sugeriram que o aumento do peso corpóreo pode levar à diminuição da velocidade do fluxo transvalvar atrioventricular esquerdo; quanto maior o peso corpóreo, maior a velocidade da onda E no fluxo atrioventricular direito; aumento da velocidade do fluxo pulmonar.

Com relação à frequência cardíaca, várias alterações relacionaram-se à sua elevação, a saber: diminuição da relação entre as ondas E e A no fluxo atrioventricular esquerdo; aumento da velocidade do fluxo atrioventricular esquerdo, devido à diminuição do período diastólico; diminuição do tempo do

enchimento diastólico; aumento da velocidade da onda A no fluxo transvalvar atrioventricular direito e aumento da velocidade do fluxo atrioventricular direito, devido à diminuição do período diastólico; aumento da velocidade do fluxo aórtico e ao aumento da velocidade da sístole; aumento da velocidade do fluxo pulmonar.

Os autores observaram que a velocidade do fluxo atrioventricular direito foi maior nos Pastores Alemães do que nos Beagles; a velocidade do fluxo transvalvar atrioventricular esquerdo foi maior do que a velocidade do fluxo transvalvar atrioventricular direito e a relação entre as ondas E e A, no fluxo atrioventricular esquerdo foi sempre maior do que 1.

Uehara (1993) determinou, através da ecocardiografia *Doppler* pulsado como método não invasivo para estimar a pressão e o fluxo no tronco pulmonar de 40 cães. A maior parte destes cães encontrava-se infectado por *Dirofilaria immitis* o qual já é sabido que freqüentemente causa hipertensão na artéria tronco pulmonar. Quanto ao perfil de velocidade de fluxo, quatro parâmetros foram obtidos, a saber: padrão do traçado Doppler, tempo de aceleração de ejeção do ventrículo direito (TA), relação tempo de aceleração/freqüência cardíaca (TA/FC) e relação tempo de aceleração/tempo de ejeção do ventrículo direito (TA/TE). Investigou-se também a correlação destes parâmetros com a pressão na artéria tronco pulmonar, calculada invasivamente. Embora o padrão morfológico da velocidade de fluxo permita uma rigorosa estimativa quantitativa da pressão na artéria tronco pulmonar, uma correlação negativa relativamente boa ( $P < 0.01$ ) foi obtida entre a pressão sistólica na artéria tronco pulmonar e o tempo de aceleração ( $r = - 0.71$ ), TA/FC ( $r = - 0.67$ ) ou TA/TE ( $r = - 0.84$ ). Os resultados apresentados indicam que a ecocardiografia *Doppler* pulsado é

aplicável para a estimativa da pressão na artéria tronco pulmonar e que a relação tempo de aceleração/tempo de ejeção possui a relação mais próxima com a pressão na artéria tronco pulmonar medida diretamente.

Steen, Van Ross e Smiseth (1994) estudaram a influência da frequência cardíaca nos parâmetros de fluxo pulmonar e pressão atrial.

Appleton (1997) objetivou definir a velocidade do fluxo pulmonar e observar o quanto estas são afetadas pela respiração e frequência cardíaca. A velocidade do fluxo pulmonar e os dados hemodinâmicos foram analisados durante a apnéia, inspiração, expiração e frequências cardíacas de 60, 80, 100 e 120 batimentos por minuto programado através de marcapasso atrial. Os resultados mostraram que a respiração normal e as alterações na FC alteraram significativamente as variáveis da velocidade do fluxo pulmonar.

Schober e Fuentes (2001) estudaram 92 cães conscientes, com idade variando de 3 meses a 19 anos de idade com o objetivo de determinar a influência da idade, do peso corpóreo, da frequência cardíaca, do sexo e da porcentagem de encurtamento da fibra miocárdica do VE no fluxo venoso transmitral e pulmonar de cães clinicamente normais. Os autores observaram que a idade influenciou significativamente o TRIV ( $r=0,56$ ), a relação entre velocidade do enchimento rápido ventricular (vel E) e a velocidade do fluxo na sístole atrial (vel A) (E:A;  $r= -0,44$ ), o tempo de desaceleração do enchimento rápido ventricular (T desac E,  $r=0,26$ ) e pico de velocidade de fluxo pulmonar ( $r=0,37$ ). Alterações significantes nas variáveis de fluxo mitral e pulmonar foram evidentes apenas em cães maiores que 6 e menores que 10 anos de idade, respectivamente. O peso corpóreo influenciou significativamente o tempo de aceleração de E (peso x T ac E;  $r=0,63$ ), tempo de enchimento na sístole atrial

(peso x tempo de A;  $r=0,60$ ), enquanto FC afetou significativamente o tempo de desaceleração de E (FC x T desac E;  $r=-0,34$ ), tempo de relaxamento isovolumétrico (FC x TRIV ;  $r= -0,33$ ) e pico de velocidade fluxo pulmonar ( $r=0,24$ ). Sexo ou a porcentagem de encurtamento da fibra miocárdica (variação de 22 a 48%) não influenciaram qualquer variável ecocardiográfica.

Abbott e Maclean (2003) estudaram cães saudáveis, escolhidos aleatoriamente, com o objetivo de testar a hipótese de que há diferença entre a velocidade aórtica medida na janela subcostal em corte longitudinal e na janela apical em corte apical 5 câmaras. Trinta e oito cães sem sedação foram avaliados através da ecocardiografia *Doppler* Pulsado e *Doppler* contínuo utilizando-se da ecocardiografia bidimensional como guia. Para a localização subcostal os autores obtiveram  $144 \pm 3$  cm/s para o *Doppler* pulsado e  $148 \pm 3$  cm/s para o *Doppler* contínuo. Para a localização apical obtiveram  $139 \pm 3$  cm/s. As velocidades aórtica obtidas pela janela subcostal foram significativamente maiores do que as obtidas pelo ápice cardíaco ( $p=0,0001$ ), porém dentro de uma margem de confiança.

## 2.4 ESTUDOS ECOCARDIOGRÁFICOS RACIAIS

Valores ecocardiográficos normais para o cão têm sido publicados, entretanto, por causa da grande variação em portes e conformação somatotípica dos cães, fica difícil estabelecer critérios para padronização desta espécie. Estudos prévios têm mostrado que os valores de referência utilizados

são freqüentemente correlacionados com o peso corpóreo e a área de superfície corpórea. Muitas das referências publicadas para mensurações ecocardiográfica em cães encontram-se dentro de um amplo intervalo de variação. Esta variação para cães normais pode ser explicada pelo número pequeno de cães estudados ou porque fatores outros que não o peso do animal são importantes na padronização de valores normais. Um fator a considerar-se é a raça. Portanto, as raças têm sido estudadas isoladamente com objetivo de padronizar ou sugerir valores de referência individuais.

Estudos prévios têm sugerido que valores de referência para várias mensurações na ecocardiografia canina são inaceitavelmente amplos, o que limita a sua utilidade em algumas colocações clínicas. A grande variabilidade em mensurações padrões reportadas é, pelo menos parcialmente, resultado da grande variação em conformação e/ou tamanho de raças caninas vistas na prática. A variação entre as raças tem sido enfatizada recentemente com um fator importante comprometendo valores de referência.

Gooding, Robinson e Geoffrey (1986) estudaram dezessete cães adultos, clinicamente normais, da raça cocker spaniel inglês, provenientes de população de canil com histórico de cardiomiopatia, através de ecocardiografia modo-M, a fim de estabelecerem valores de referência de dimensão ventricular esquerda para esta raça de cão. As mensurações ecocardiográficas foram comparadas com as medidas postmortem em 10 dos 17 cães. As mensurações da espessura do septo interventricular obtidas foram valores muito próximos dos valores de cães clinicamente normais e estavam correlacionadas significativamente com as mensurações postmortem ( $r=0,94$ ,  $P<0,01$ ).

Entretanto, 76% das mensurações da espessura da parede caudal de VE deste grupo encontraram-se abaixo da referência normal.

Os cálculos de fração de encurtamento obtidos identificaram um grupo de 5 cães com porcentagem de encurtamento da fibra miocárdica reduzida (média + desvio padrão,  $20,97 \pm 3,66\%$ ), os 12 cães restantes apresentaram valores de porcentagem de encurtamento da fibra miocárdica,  $34,26 \pm 4,54\%$ . Os autores sugerem que uma depressão na contratilidade pode estar presente em cães aparentemente normais na população daquele canil.

Kirberger (1991) mediu a distância do ponto E ao septo interventricular em cães saudáveis das raças Beagle a pastor Alemão. Os valores mínimo e máximo registrados foram 1mm e 6mm, respectivamente. Não foram observadas correlações significativas da distância do ponto E ao septo interventricular com a raça, a idade, o sexo, o peso e a frequência cardíaca.

Crippa et al. (1992) estudaram 50 cães saudáveis da raça beagle, sendo 25 machos e 25 fêmeas de aproximadamente 7 meses de idade. Os animais encontravam-se conscientes e em estação durante o exame. Foram realizadas as medidas em sístole e diástole através dos cortes ecocardiográficos a saber, espessura da parede posterior do ventrículo esquerdo, espessura do septo interventricular e diâmetro interno do ventrículo esquerdo. A porcentagem de encurtamento da fibra miocárdica e a fração de ejeção também foram calculadas. Foram determinados a média, o desvio padrão, a variância e o coeficiente de variação para cada parâmetro ecocardiográfico e para o peso corpóreo. Cada parâmetro foi analisado estatisticamente para verificar a correlação com o peso corpóreo. Os resultados mostram que a



homogeneidade morfofuncional cardíaca é independente do tamanho dos cães desta raça e idade.

Morrison et al. (1992) estudaram 80 cães saudáveis para doenças cardíacas de quatro raças morfologicamente distintas - Pembroke Welsh Corgi, Poodle Miniatura, Afghan Hound e Golden Retriever. Vinte cães de cada raça foram estudados ecocardiograficamente para determinar a relação da raça e do peso dos animais com o estabelecimento de valores de referência ecocardiográficos normais. As mensurações ecocardiográficas incluíram os diâmetros internos do VE na sístole e na diástole, o diâmetro interno do VD na diástole, as espessuras do septo interventricular na sístole e no final da diástole, as espessuras da parede posterior do VE na sístole e no final da diástole, a distância do septo interventricular ao ponto E, dimensão da aorta, dimensão do átrio esquerdo e a porcentagem de encurtamento da fibra miocárdica. Análises estatísticas indicaram que para todas as mensurações, exceto o diâmetro interno do VD na diástole, as médias foram significativamente diferentes entre as raças, após as diferenças dos pesos terem sido consideradas. Os autores observaram que os valores ecocardiográficos são variáveis mesmo dentro do grupo da mesma raça e concluíram que a raça deve ser considerada no estabelecimento de mensurações ecocardiográficas de referência.

Page et al. (1993) realizaram estudos ecocardiográficos modo M e bidimensional em cães da raça Greyhound para determinar valores cardíacos normais para a raça. Foram utilizados 16 cães, de 1 a 4 anos e pesos variando de 20,7 a 32,5 kg. Em particular, espessura de parede posterior VE, mensurada tanto na sístole como na diástole,  $16,03 \pm 2,19\text{mm}$  e  $12,10 \pm$

1,71mm, respectivamente, foram significativamente maiores do que valores já estabelecidos.

Bayón (1994) estudou a relação do crescimento do coração com o crescimento do animal. Sessenta e seis cães da raça "Spanish Mastiff" com idades variando de 1 a 12 meses e de 2 a 4 anos foram avaliados ecocardiograficamente. Através do modo-M realizou as medidas dos diâmetro internos do VE na sístole e na diástole e do VD na diástole, das espessuras do septo interventricular na diástole, da parede posterior do VE na diástole, da aorta, do AE e da distância do ponto máximo de abertura da valva mitral (ponto E) ao septo interventricular e observou que todas estas apresentaram um crescimento curvilíneo relacionado diretamente ao desenvolvimento do animal.

Snyder, Sato e Atkins (1995) estudaram 11 cães da raça Greyhound, saudáveis, adultos e sem treinamento rigoroso para corrida há pelo menos 2 anos, pesando entre 25 e 36 kg. Foram mensurados os parâmetros espessura da parede posterior de VE na diástole (EPVE-d), espessura do SIV na diástole (ESIV-d), diâmetro interno de VE na sístole e na diástole (DVE-s e DVE-d), porcentagem de encurtamento da fibra miocárdica ( $\% \Delta$ ) e fração de ejeção. Os autores encontraram valores medianos de DVE-s, EPVE-d e ESIV-d para a raça Greyhound acima de valores de outras raças já estudadas e  $\% \Delta$  menor do que valores encontrados em outros estudos.

Olsen, Fredholm e Predersen (1999) estudaram a epidemiologia e a prevalência do prolapso de valva mitral (PVM) em cães da raça Teckel e correlacionaram as características do PVM com o peso corpóreo e com as medidas torácicas perímetro, eixo DV e eixo LL.

Vollmar (1999) examinou 400 cães da raça Wolfhound Irlandes e selecionou 262 sem qualquer achado cardiovascular anormal para avaliação ecocardiográfica e obtenção de valores de referência para a raça. A proposta deste estudo foi de obter valores de referência de mensurações ecocardiográficas para modo-M e bidimensional no Wolfhound Irlandês adulto e relacioná-lo ao peso corpóreo. Foram realizadas as medidas do diâmetro interno do VD na diástole, das espessuras do septo interventricular na sístole e na diástole, dos diâmetros internos do VE na sístole e na diástole, das espessuras da parede posterior de VE na sístole e na diástole, da dimensão da aorta, da dimensão de átrio esquerdo, da distância do ponto máximo de fechamento da valva mitral (ponto E) ao septo interventricular e da fração de encurtamento da fibra miocárdica. Baseados na análise de regressão, mostraram correlação linear significativa com o peso corpóreo as medidas de diâmetro interno de VE, diâmetro interno de VD, aorta, átrio esquerdo, porcentagem de encurtamento da fibra miocárdica e distância de E-septo, mas os coeficientes de correlação foram baixos. No mais, devido a alta variabilidade individual das mensurações ecocardiográficas no Wolfhound Irlandês adulto, o valor de peso corpóreo para mensurações ecocardiográficas foi clinicamente sem relevância.

Della Torre et al. (2000) estudaram animais de três raças com o objetivo de determinar o efeito do tamanho corpóreo nas várias mensurações ecocardiográficas em cães. Foram avaliados através da ecocardiografia 60 animais das raças greyhound, whippet e greyhound italiano, raças de portes bastante diferentes, mas de conformação corpórea idêntica. Foram realizadas as mensurações ecocardiográficas supracitadas por Vollmar (1999). As

dimensões ecocardiográficas mensuradas correlacionaram significativamente com o tamanho corpóreo. A extensão dos valores para mensurações confrontados com a área de superfície corpórea mostrou relações substancialmente estreitas. Os autores observaram que a relação entre as mensurações ecocardiográficas e a área de superfície corpórea mostrou-se muito mais próxima para cães com um biotipo idêntico quando comparados com cães de tamanho e conformação diferentes. Os índices da função sistólica do VE (porcentagem de encurtamento da fibra miocárdica, fração de ejeção e velocidade de encurtamento da fibra circunferencial) correlacionaram-se negativamente com a superfície corpórea.

Yamato (2001), realizou exame ecocardiográfico, em modo M, em 30 cães da raça Poodle miniatura, clinicamente normais, entre 2 e 7 anos de idade, objetivando estabelecer os parâmetros em modo M e da função ventricular, para esta raça, observando que as variáveis peso e altura podem ter influência positiva sobre os parâmetros ecocardiográficos, em modo M, mas não influenciaram os índices da função ventricular.

O' Leary et al (2003) selecionaram 14 cães da raça Bull Terrier Inglês para o estudo ecocardiográfico. Para a seleção, foram realizadas auscultação cardiopulmonar e exame ecocardiográfico nos pais destes animais a fim de excluir problemas cardíacos hereditários. Os cães incluídos neste estudo foram auscultados e submetidos a exame ecocardiográfico seqüencial incluindo exame bi-dimensional longitudinal e transversal e mapeamento colorido do fluxo em valvas mitral e aórtica. Foram mensurados os diâmetros internos do VE na sístole e na diástole, aorta, átrio esquerdo, relação aorta/átrio esquerdo e os valores derivados da função sistólica do VE – porcentagem de encurtamento

da fibra miocárdica e volume sistólico – foram calculados. Os 14 animais examinados apresentaram maior espessura de parede ventricular esquerda e menor diâmetro de aorta do que outros animais estudados e valores determinados como normais para outras raças de cães de tamanhos comparáveis. As dimensões de átrio esquerdo também foram maiores. Uma vez que estes cães foram selecionados para serem os mais próximos possíveis da normalidade, as particularidades presentes podem representar parâmetros ecocardiográficos individuais para esta raça.



## *Material e Método*

### 3 MATERIAL E MÉTODO

Foram selecionados 16 cães da raça Labrador Retriever, 5 machos e 11 fêmeas, com idade entre 2 e 7 anos, e pesando entre 25 e 42 quilogramas e 16 cães da raça Teckel, 4 machos e 12 fêmeas, com idade entre 2 e 7 anos, e pesando entre 5 e 10 quilogramas, clinicamente saudáveis, sendo todos os animais de proprietários particulares.

Por meio de contenção física, feita por auxiliares, os animais foram mantidos nas posições necessárias para a realização dos exames. Previamente ao exame ecocardiográfico, procedeu-se anamnese, exame físico, mensuração de pressão arterial, radiografia de tórax e eletrocardiograma a fim de descartar qualquer alteração cardiovascular assintomática. Qualquer achado anormal nos exames prévios inviabilizou a inclusão do animal no grupo de estudo. Foram realizadas mensurações corpóreas a fim de correlacioná-las aos parâmetros ecodopplercardiográficos encontrados.

#### 3.1 ANAMNESE

Realizadas perguntas aos proprietários sobre a rotina diária dos animais, atividade física, estado geral, antecedentes mórbidos, antecedentes familiares para doença cardíaca e presença de sintomas cardíacos como tosse, cansaço fácil, dispnéia, síncope ou convulsão.

### 3.2 EXAME FÍSICO

O exame físico realizado compreendeu a avaliação de pulso arterial através da palpação das artérias femoral esquerda e direita; avaliação da coloração das mucosas (oculares, orais e genitais) e auscultação do sistema cárdio-respiratório, com estetoscópio da marca Littmann<sup>®</sup>, modelo pediátrico. Os pesos corpóreos foram aferidos, utilizando-se balança eletrônica, da marca Filizola<sup>®</sup>, com capacidade para até 150 Kg.

### 3.3 RADIOGRAFIA DO TÓRAX

As avaliações radiográficas do tórax dos cães foram realizadas junto ao serviço de Radiologia do Núcleo Diagnóstico Veterinário e ao serviço de Radiologia do HOVET/FMVZ - USP, segundo a técnica radiográfica que relaciona miliamperagem por segundo (mA/s) e quilovoltagem (KV) à espessura do tórax (SHELLING, 1995). Foram utilizados os equipamentos Ray Tec<sup>®</sup>, modelo RT 300/125 e modelo RT 500/125, equipados com mesa radiográfica com grade e sistema *Potter-Buck*. Utilizaram-se chassis metálicos, contendo telas intensificadoras CRONEX HI plus e filmes radiográficos, de 30 X 40 cm, da marcas AGFA<sup>®</sup> e KodaK<sup>®</sup>. Os filmes foram revelados e fixados em processadoras automáticas RP-OMAT Processor<sup>®</sup> e Macrotec XP2.



Para a realização do exame radiográfico, os animais foram posicionados, na mesa radiográfica, em decúbito lateral esquerdo e direito para as projeções látero-laterais esquerda e direita e em decúbito dorsal para a projeção ventro-dorsal.

Objetivou-se avaliar as dimensões da silhueta do coração e as estruturas anatômicas do tórax. As radiografias foram interpretadas por médico veterinário radiologista, através da técnica de mensuração "Vertebral Heart Size", descrita por Buchanan e Bücheler (1995), e, através da avaliação subjetiva das mesmas, sendo incluídos no presente estudo, os animais que revelaram silhueta cardíaca dentro dos limites de normalidade.

### 3.4 ELETROCARDIOGRAMA

Os eletrocardiogramas foram feitos utilizando-se o eletrocardiógrafo da marca TEB<sup>®</sup>, modelo C10 com software computadorizado. Os animais foram posicionados em decúbito lateral direito, sendo as derivações frontais bipolares I, II e III, as unipolares aumentadas aVR, aVL e aVF e as derivações pré-cordiais V<sub>2</sub>, V<sub>2R</sub>, V<sub>4</sub> e V<sub>10</sub>, gravadas em programa de computador específico do equipamento e impressas em impressora jato de tinta ou registradas papel termo-sensível de 48 mm de largura. A interpretação dos traçados eletrocardiográficos baseou-se nas recomendações de Tilley (1992).

### 3.5 MENSURAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL

A mensuração da pressão arterial foi realizada com aparelho de *Doppler* vascular, da marca Medmega<sup>®</sup>, modelo DV 610 e esfigmomanômetro aneróide, acompanhado de manguitos da marca Heidji<sup>®</sup>. Baseado no trabalho de Brown e Henik (1998), escolheu-se os manguitos que apresentaram a medida aproximada de 40% do diâmetro do membro torácico dos cães, sendo o manguito infantil, de 6 cm de largura, para os cães da raça Teckel e o manguito adolescente, de 7,5 cm de largura para os cães da raça Labrador. O exame foi realizado com os animais em decúbito lateral esquerdo, colocando-se o manguito no membro torácico esquerdo, logo abaixo da articulação úmero-rádio-ulnar, e o transdutor sobre a artéria palmar, na região metacarpiana. Foram realizadas 3 mensurações em cada animal e foram incluídos no estudo os cães que apresentaram pressão arterial sistólica igual ou menor que 160 mmHg e diastólica 110 mmHg.

### 3.6 AFERIÇÃO DAS MEDIDAS CORPÓREAS

Foram realizadas as mensurações corpóreas de comprimento (da crista occipital à porção proximal da primeira vértebra coccígea), altura (do chão à altura máxima, equivalente à cernelha), do eixo látero-lateral (distância entre as articulações costo-condral esquerda e direita na altura da tuberosidade do olécrano), do eixo dorso-ventral (distância entre o processo espinhoso da vértebra

torácica e a extremidade mais proeminente, ventralmente, da cartilagem xifóide) e o perímetro do tórax (medida da circunferência do tórax na altura da extremidade caudal da tuberosidade do olecrano). Para a mensuração do comprimento do animal e o perímetro do tórax foi utilizada uma fita métrica de material não expansível. Para a mensuração do eixo dorso-ventral e látero-lateral, utilizou-se paquímetro de calibre móvel da Siber Hegner®.

A aferição destas medidas teve como objetivo correlacioná-las, estatisticamente, com os parâmetros do exame ecodopplercardiográfico.

### 3.7 ECODOPPLERCARDIOGRAMA

Cada animal foi examinado de acordo com o protocolo estabelecido, utilizando-se equipamento ecocardiógrafo Sonos 200 HP®, equipado com vídeo cassete gravador, modelo NV – G21HQ, da Panasonic®, impressora gráfica de vídeo, modelo UP - 890 MD, da Sony® e transdutores convexos multifrequenciais de 2,0 – 3,5 MHz, 5,0 MHz e 7,5 MHz e ecocardiógrafo Image Point HX da Agilent Technologies®, equipado com vídeo cassete gravador, modelo AG - MD 835, da Panasonic®; impressora gráfica de vídeo, modelo UP - 895 MD, da Sony® e transdutor convexo, multifrequencial, de 4,0 a 7,0 MHz.

Para a execução do exame ecocardiográfico transtorácico não encontramos dificuldade na contenção dos animais, visto que são raças dóceis e permaneceram na companhia de seus proprietários, não havendo necessidade de contenção química.

Cada animal foi tricotomizado em região torácica esquerda e direita para diminuir a barreira de ar entre o transdutor e o paciente e utilizou-se de gel acústico específico (Ultra-gel – Multi Gel Ltda.) para melhorar a condução das ondas de ultra-som.

Para melhor visibilizar-se o coração procuramos as janelas acústicas para que não houvesse interferência das costelas ou dos pulmões, ambos maus condutores dos feixes de ultra-som e que impedem a análise do órgão.

As janelas acústicas foram representadas pelo terceiro e quarto espaços intercostais direito e esquerdos, cerca de 1-2 cm do bordo esternal e pelo quinto espaço intercostal esquerdo, na região do *ictus* (onde foi possível sentir o choque de ponta do coração, correspondente ao sangue sendo ejetado através da aorta).

Para evitar a sobreposição dos pulmões, o transdutor foi colocado nos espaços intercostais onde se localizam as comissuras dos lobos pulmonares: nessas regiões, o feixe não se dissipa com o ar contido nas mesmas, atingindo o coração com maior capacidade de reflexão.

Cada uma dessas localizações permitiu a realização dos chamados cortes ecocardiográficos que por sua vez possibilitaram o estudo das diferentes estruturas cardíacas.

A avaliação ecocardiográfica baseou-se no modo bidimensional - longitudinal e transversal – (figuras 3A e 3B) para análise qualitativa, modo-M (figura 4) para análise quantitativa e modo *Doppler* (figura 5) para o mapeamento dos fluxos.

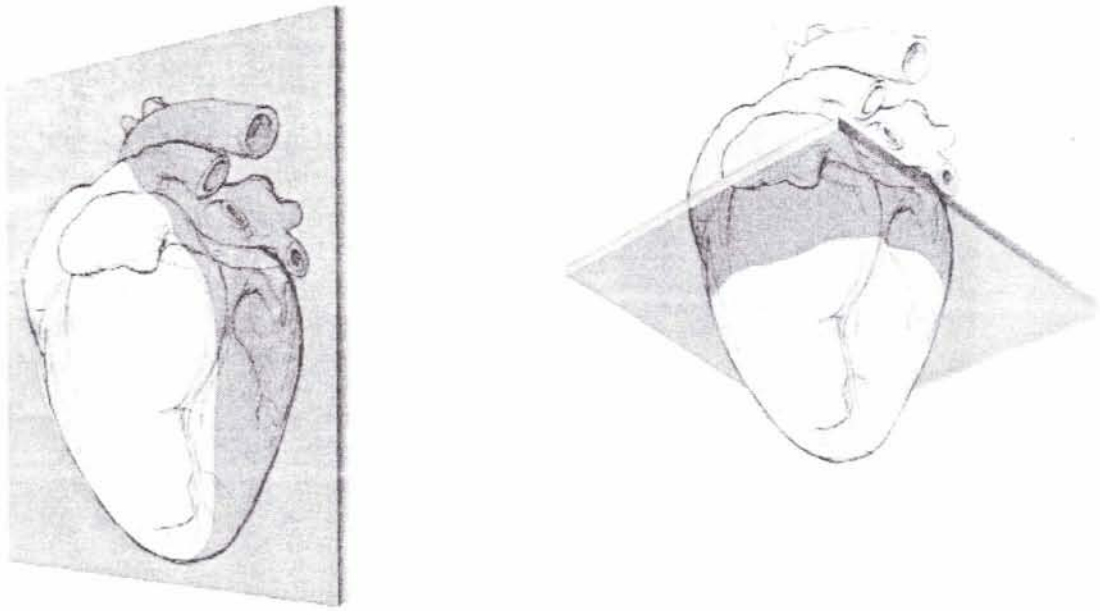


Figura 3 - A: Orientação espacial do corte bidimensional longitudinal (ou eixo longo) acompanhando o comprimento do coração da base ao ápice. B: Orientação espacial do corte bidimensional transversal (ou eixo curto) acompanhando a largura do coração da direita à esquerda

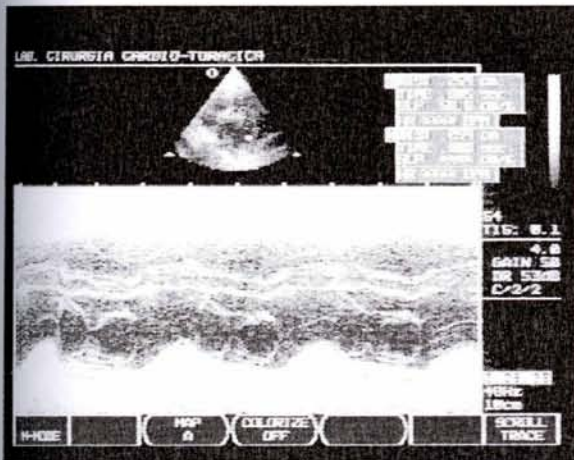


Figura 4 - Imagem ecocardiográfica do modo-M no plano do ventrículo esquerdo e da valva mitral

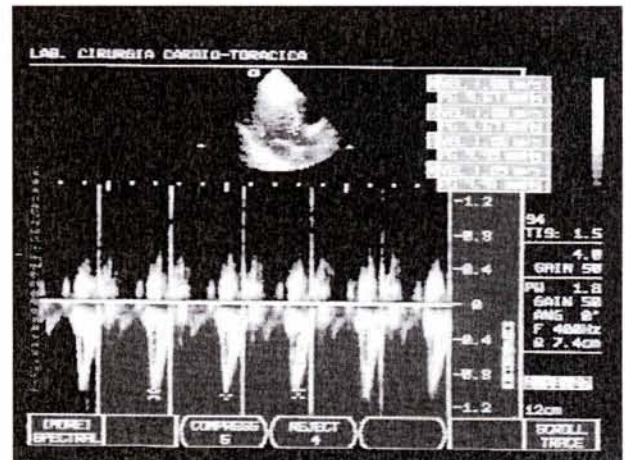


Figura 5 - Imagem ecocardiográfica de Doppler Pulsado do fluxo aórtico

Foram utilizados três cortes ecocardiográficos básicos no modo bidimensional para a abordagem do coração: paraesternal longitudinal (ou eixo longo), paraesternal transverso (ou eixo curto) e apical quatro câmaras. Esses cortes representam planos ecocardiográficos e, a partir deles, foi possível obter uma série de outros cortes (ou planos) úteis para avaliar uma determinada estrutura ou aspecto do coração.

Com o paciente posicionado em decúbito lateral esquerdo e o membro estendido para cima, colocamos o transdutor no terceiro ou quarto espaço intercostal, a 1 ou 2 cm do bordo esternal esquerdo, com a referência do transdutor (figura 6) voltada para o dorso do paciente.

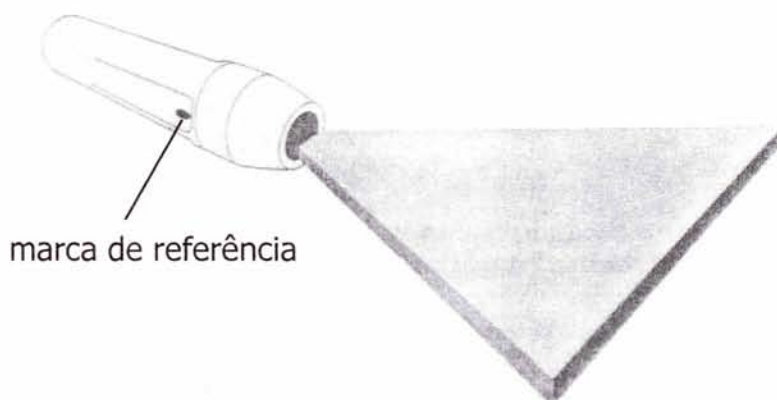


Figura 6 - Ilustração de transdutor e sua respectiva marca de referência

A partir daí foi possível obter o corte paraesternal longitudinal esquerdo (figura 7A) e visibilizar o ventrículo direito, a aorta com a valva aórtica, o átrio esquerdo, a valva mitral e o ventrículo esquerdo (figura 7B).

Nesse corte observamos a relação que as estruturas mantêm entre si, bem como a função global do ventrículo esquerdo (contração do septo interventricular e da parede posterior), da parede livre do ventrículo direito, a mobilidade e o fechamento das valvas mitral e aórtica e a via de saída do ventrículo esquerdo.

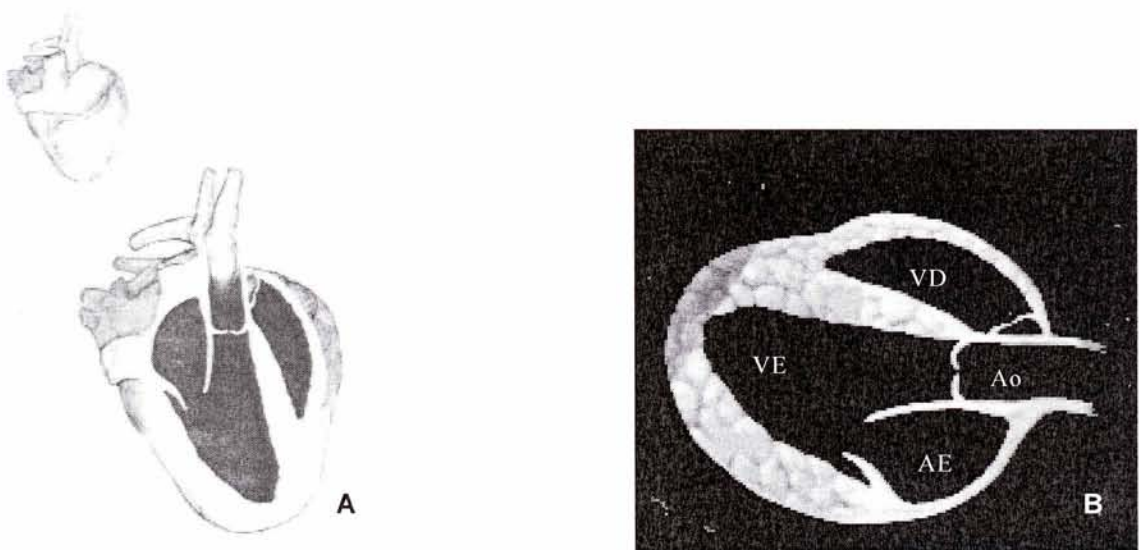


Figura 7 - Corte bidimensional longitudinal paraesternal esquerdo na via de saída do ventrículo esquerdo. A: Orientação espacial ecocardiográfica. B: Ilustração das estruturas cardíacas visibilizadas. Ao: aorta; AE: átrio esquerdo; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito

A partir desse corte, giramos o transdutor 90° no sentido anti-horário para obter o corte paraesternal transversal, do qual derivou o plano da aorta e do átrio esquerdo, aonde visibilizamos no centro da tela, em corte transversal, a aorta com a valva aórtica em seu interior e logo abaixo dela o átrio esquerdo, também em corte transversal (figuras 8A e 8B).

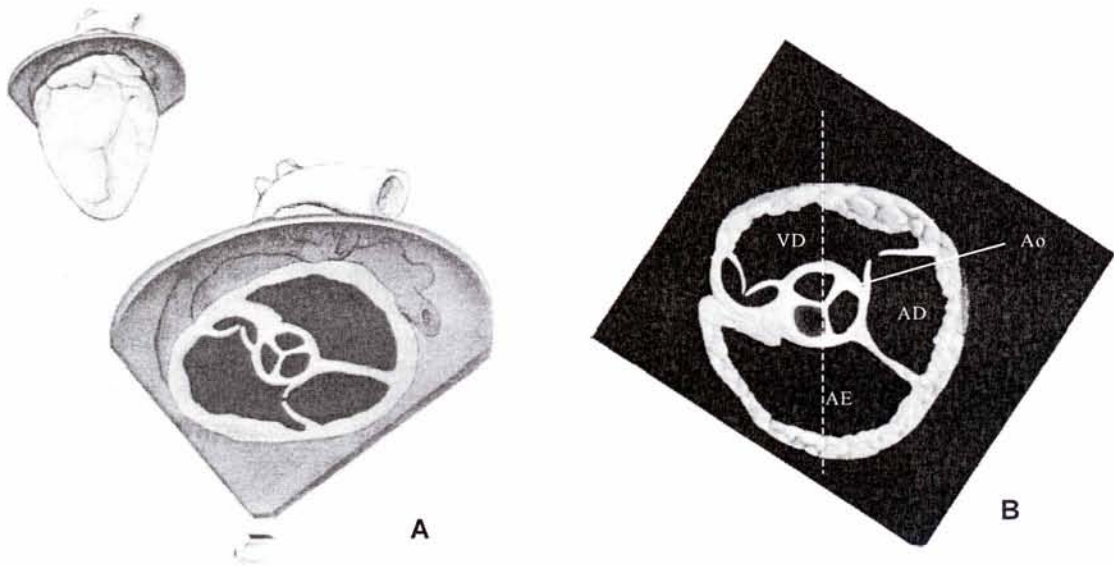


Figura 8 - Corte bidimensional transversal paraesternal da base do coração no plano da aorta e do átrio esquerdo. A: Orientação espacial ecocardiográfica. B: Ilustração das estruturas cardíacas visibilizadas. Ao: aorta; AE: átrio esquerdo; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito



Esse corte foi utilizado como guia para o modo-M para a realização das mensurações do diâmetro da aorta e do átrio esquerdo (figura 9). A aorta foi medida imediatamente antes da sístole, desde o bordo externo da parede anterior ao bordo interno da parede posterior e o átrio esquerdo, imediatamente após o fechamento da valva aórtica, desde o bordo externo da parede anterior ao bordo interno da parede posterior.

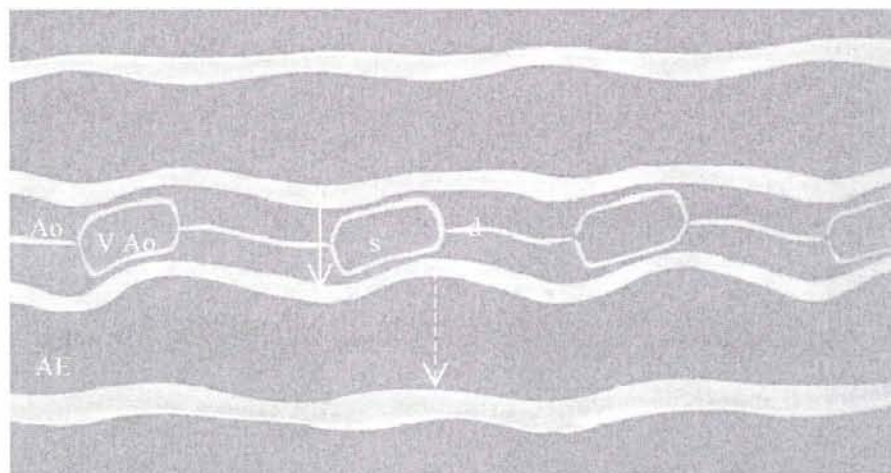


Figura 9 - Representação gráfica do modo-M do plano da aorta e do átrio esquerdo para realização das medidas de Ao (seta inteira) e AE (seta tracejada). Ao: aorta; AE: átrio esquerdo; VAo: valva aórtica; s: sístole; d: diástole

Movimentando-se o transdutor discretamente em direção cranial, podemos observar, à direita da tela, o átrio direito, a valva tricúspide e a via de entrada do ventrículo direito. Entre os dois átrios observamos o septo interatrial. Ao movimentarmos o transdutor mais cranialmente, podemos observar, à esquerda da tela, a via de saída do ventrículo direito e, em corte longitudinal, o tronco da artéria pulmonar com a valva pulmonar em seu interior; o tronco pulmonar bifurcando-se nos ramos direito e esquerdo: o primeiro abraçando a aorta e o segundo afastando-se dela (figuras 10A e 10B).

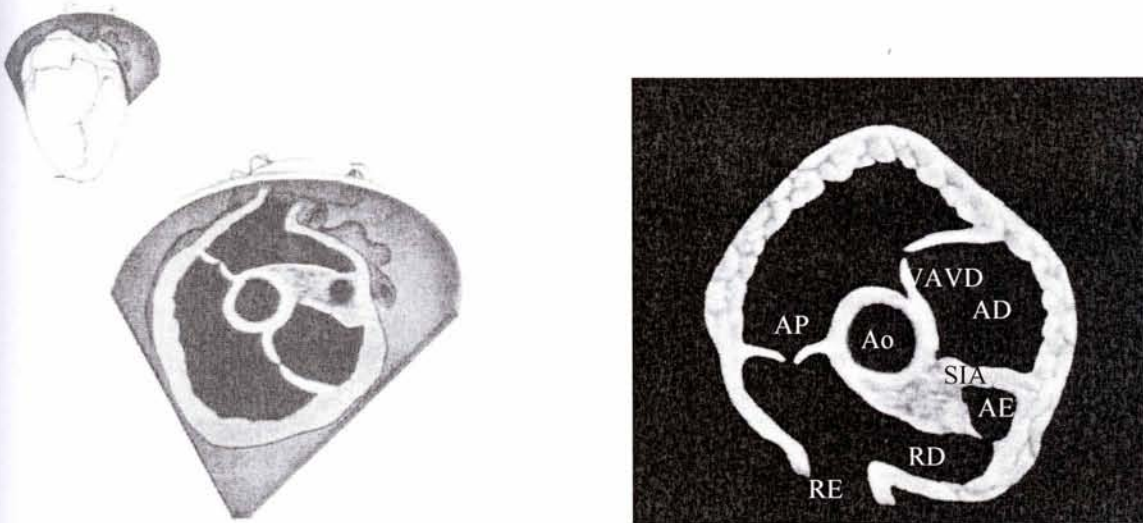


Figura 10 - Corte bidimensional transverso paraesternal do plano da aorta e do átrio esquerdo na via de saída do ventrículo direito. A: Orientação espacial ecocardiográfica. B: Ilustração das estruturas cardíacas visibilizadas. Ao: aorta; AE: átrio esquerdo; AP: artéria pulmonar; RD: ramo direito; RE: ramo esquerdo; VAVD: valva átrioventricular direita; SIA: septo interatrial.

Com o animal ainda em decúbito lateral esquerdo, porém com ambos os membros torácicos estendidos para frente, posicionamos o transdutor no terceiro ou quarto espaço intercostal direito, a 1 ou 2 cm do bordo esternal, com a referência do transdutor voltada para o dorso do paciente. Angulando cranialmente o transdutor, obtivemos uma imagem bastante semelhante àquela adquirida no corte paraesternal esquerdo. Ao movimentarmos o transdutor em direção caudal, pudemos observar as quatro câmaras cardíacas em um plano longitudinal, no chamado corte longitudinal quatro câmaras (figuras 11A e 11B).

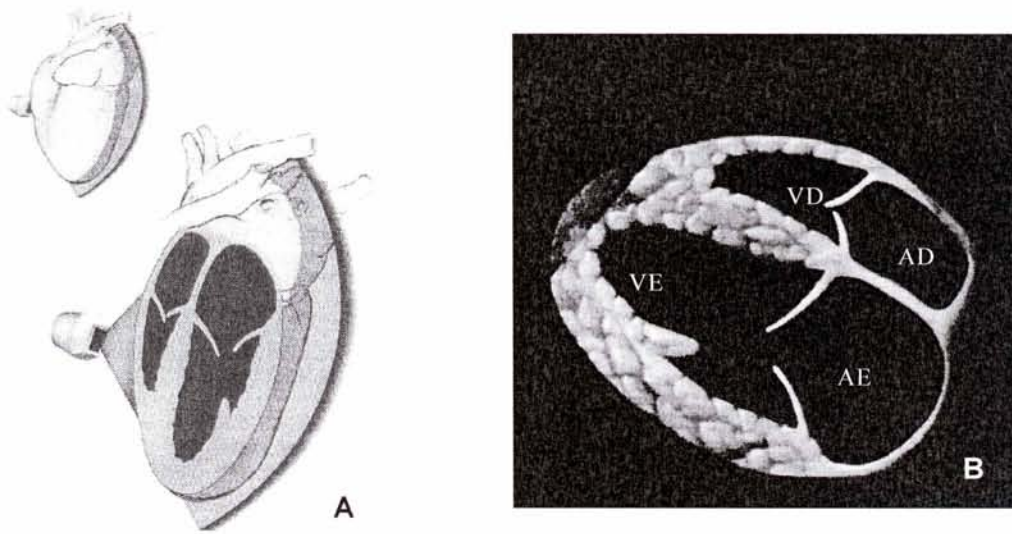


Figura 11 - Corte bidimensional longitudinal quatro câmaras. A: Orientação espacial ecocardiográfica. B: Ilustração das estruturas cardíacas visibilizadas. AD: átrio direito; AE: átrio esquerdo; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito

Nessa abordagem pudemos avaliar o tamanho e a contração dos ventrículos, tamanho dos átrios, as valvas átrioventriculares mitral e tricúspide e o septo interatrial.

A partir desse corte, giramos o transdutor em 90° no sentido anti-horário para obtermos dois planos de estudo: o da valva mitral (VM) e o dos músculos papilares. O plano da VM foi obtido a partir do plano mais basal (da aorta e átrio esquerdo). Movimentamos o transdutor em direção caudal e logo observamos a VM e seus dois folhetos em corte transversal (figuras 12A e 12B).

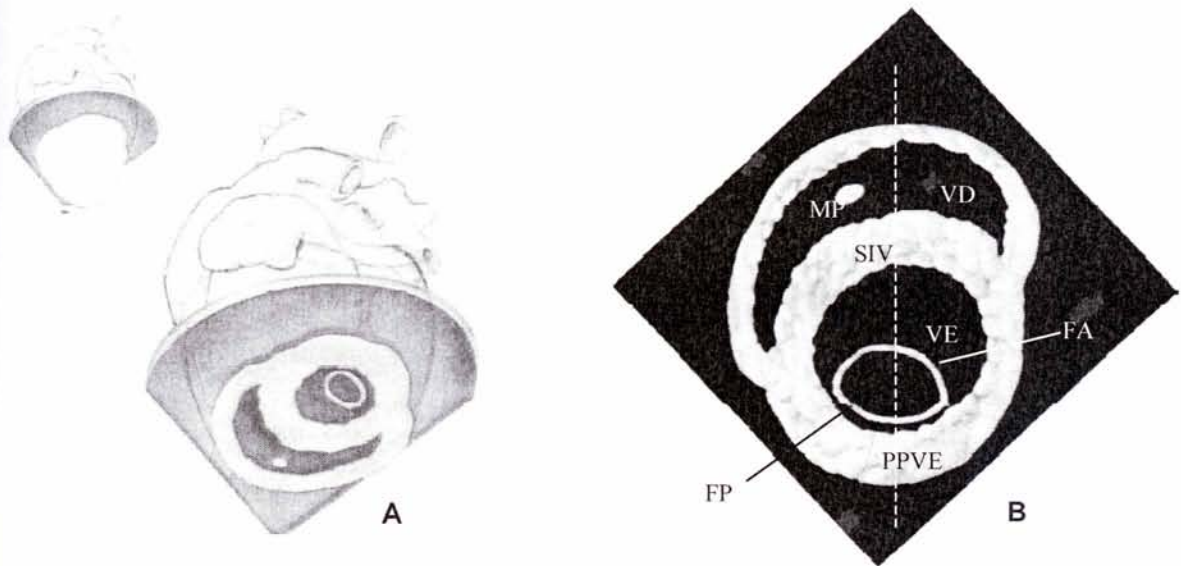


Figura 12 - Corte bidimensional transverso paraesternal direito no plano da valva átrio ventricular esquerda. A: Orientação espacial ecocardiográfica. B: Ilustração das estruturas cardíacas visibilizadas. VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito; SIV: septo interventricular; MP: músculos papilares; FA: folheto anterior; FP: folheto posterior; PPVE: parede posterior de ventriculo esquerdo

Esse corte foi utilizado como guia para o modo-M para a avaliação da movimentação dos folhetos e para a medida da distância do ponto E (ponto máximo de abertura do folheto valvar mitral anterior) ao septo interventricular (E-septo) (figura 13).

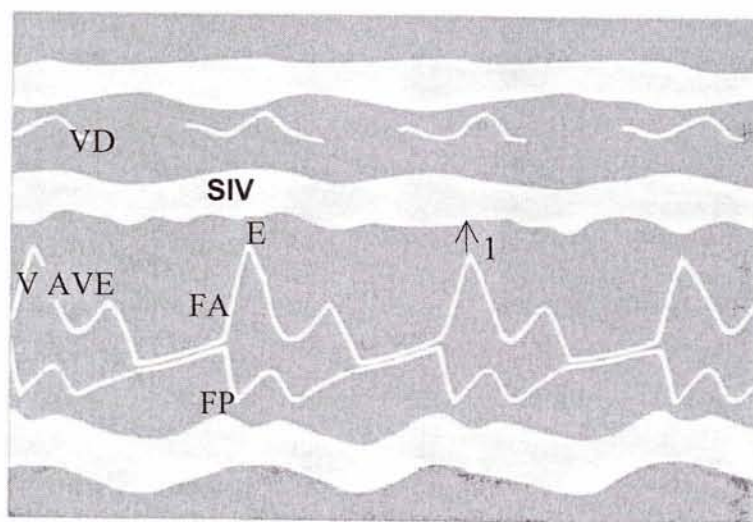


Figura 13 - Representação gráfica do modo-M do plano da valva átrio ventricular esquerda para avaliação da morfologia dos folhetos valvares anterior e posterior e da mensuração da distância do ponto E ao septo interventricular (1). VAVE: valva átrioventricular esquerda; VD: ventrículo direito; FA: folheto anterior; FP: folheto posterior; E: ponto máximo de abertura do folheto anterior da valva mitral; SIV: septo interventricular

O plano dos músculos papilares foi obtido a partir do plano da valva mitral posteriorizando-se ainda mais o transdutor. Observamos o ventrículo esquerdo em corte transversal, de formato esférico e, realizando analogia às horas de um relógio, temos o músculo papilar ântero-medial em posição de 4h e o músculo papilar póstero-lateral em posição de 8h (figura 14A e 14B). Acima do ventrículo esquerdo, em forma de meia-lua observamos o ventrículo direito. Essa abordagem permitiu-nos avaliar contração, tamanho, função sistólica e fração de

ejeção do ventrículo esquerdo e as espessuras do septo interventricular e da parede posterior do ventrículo esquerdo.

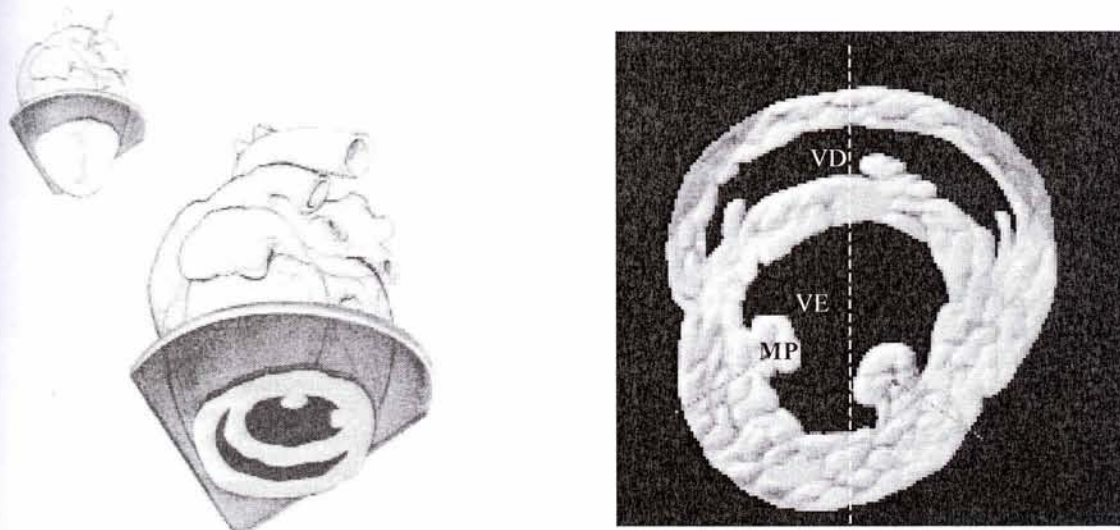


Figura 14 - Corte bidimensional transversal paraesternal direito no plano da cavidade do ventrículo esquerdo e dos músculos papilares. A: Orientação espacial ecocardiográfica. B: Ilustração das estruturas cardíacas visibilizadas. VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito; MP: músculos papilares.

Esse corte foi utilizado como guia para o modo-M, onde foram realizadas as medidas de diâmetro interno do ventrículo esquerdo no final da diástole (DVE-d), diâmetro interno do ventrículo esquerdo na sístole (DVE-s), espessura do septo interventricular no final da diástole (ESIV-d), espessura da parede posterior de ventrículo esquerdo no final da diástole (EPVE-d) (figura 15).

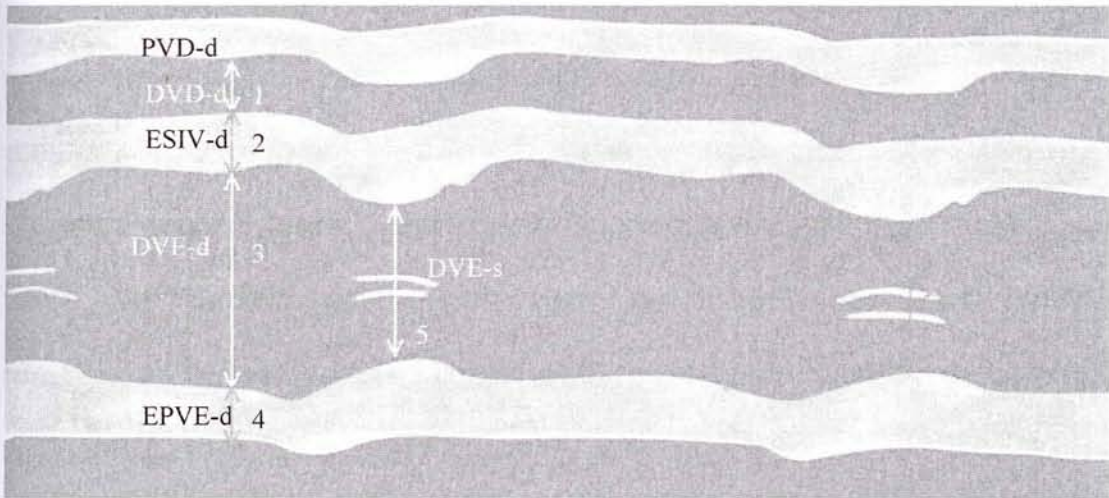


Figura 15 - Representação gráfica do modo-M do plano da cavidade do ventrículo esquerdo e dos músculos papilares para realização das medidas de diâmetros ventriculares, espessuras de septo e de paredes. PVD-d: parede do ventrículo direito na diástole; DVD-d: diâmetro do ventrículo direito na diástole (1); ESIV-d: espessura do septo interventricular na diástole (2); DVE-d: diâmetro do ventrículo esquerdo na diástole (3); EPVE-d: espessura da parede posterior do ventrículo esquerdo na diástole (4); DVE-s: diâmetro do ventrículo esquerdo na sístole (5)

A partir destas medidas foi possível calcular o volume diastólico final (VDF), o volume sistólico (VS), o volume sistólico final (VSF), a fração de ejeção (FEj), a porcentagem de encurtamento da fibra miocárdica ( $\% \Delta D$ ). Todos os cálculos referentes ao ventrículo esquerdo. Para os cálculos de volumes do ventrículo esquerdo utilizamos o método do Cubo (ABDUCH, 2004)

O corte apical quatro câmaras foi obtido ao posicionarmos o transdutor na região do *ictus* (choque de ponta), com o marcador voltado para baixo. Os ventrículos puderam ser vistos na parte de cima da tela, conectados aos átrios correspondentes abaixo, fornecendo a imagem do coração como um todo (figuras 16A e 16B). Por meio dele pudemos fazer uma análise qualitativa do tamanho das câmaras, da espessura das paredes e do septo interventricular, da contração dos ventrículos e também analisar as valvas atrioventriculares.

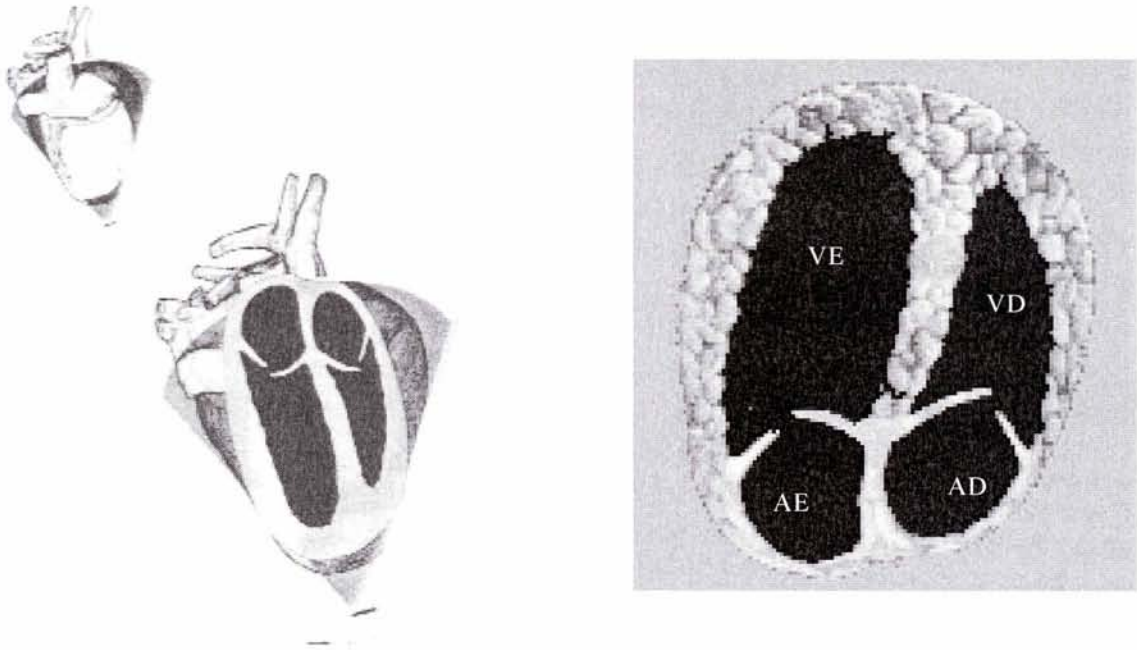


Figura 16 - Corte bidimensional apical quatro câmaras. A: Orientação espacial ecocardiográfica. B: Ilustração das estruturas cardíacas visibilizadas. AD: átrio direito; AE: átrio esquerdo; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito



Rotacionando-se o transdutor em sentido anti-horário observamos as duas câmaras esquerdas (átrio e ventrículo) e as paredes anterior e inferior do ventrículo esquerdo. Direcionando-se o transdutor em movimento cranial, vimos a aorta saindo do ventrículo esquerdo, no chamado corte apical cinco câmaras, utilizado para análise da via de saída do ventrículo esquerdo (figuras 17A e 17 B).

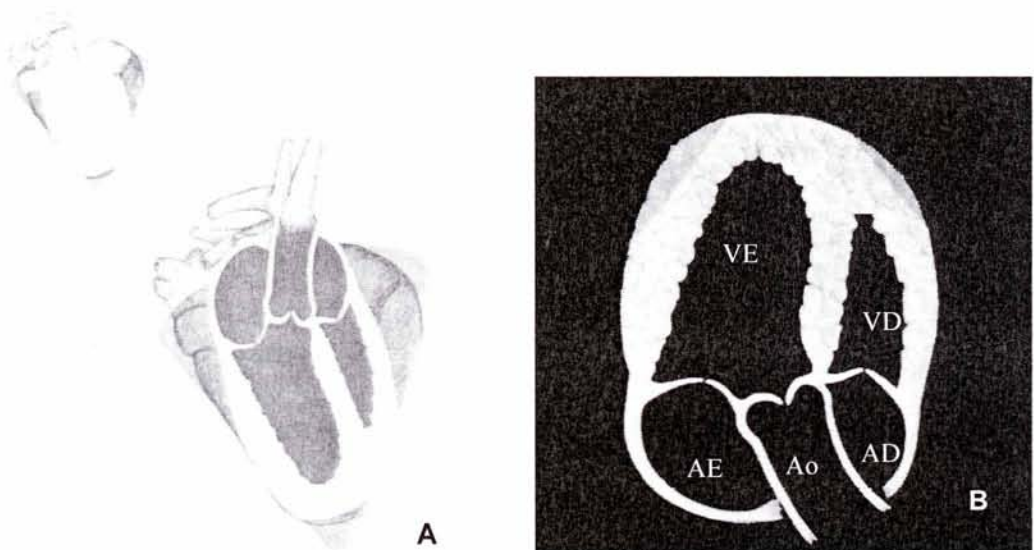


Figura 17 - Corte bidimensional apical cinco câmaras. A: Orientação espacial ecocardiográfica. B: Ilustração das estruturas cardíacas visibilizadas. AD: átrio direito; AE: átrio esquerdo; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito; Ao: aorta

O estudo dos fluxos transvalvares através do *Doppler* pulsado e contínuo é feito por meio de um sinal gráfico e de um sinal sonoro. A tela do aparelho apresenta uma linha de base e, convencionalmente, todo o fluxo que se aproxima do transdutor aparece acima desta linha; inversamente, o fluxo que se afasta do transdutor é mostrado abaixo da linha base. No eixo vertical (y) são assinalados a velocidade e o gradiente e, no eixo horizontal (x) o tempo de duração do fluxo. Foram utilizadas janelas acústicas bidimensionais as quais serviram de guia para o posicionamento do feixe de ultra-som, sendo o registro ideal aquele em que o

feixe de ultra-som é posicionado o mais paralelo possível à direção estimada do fluxo sanguíneo.

Uma vez o feixe de ultra-som posicionado adequadamente na imagem bidimensional e a amostra bem alinhada, o registro do fluxo sanguíneo possibilitou as devidas mensurações. O *Doppler* pulsado foi utilizado para as mensurações de velocidade e de tempo e o *Doppler* contínuo para as medidas de gradiente. Todas as medidas foram obtidas ao longo de 5 batimentos cardíacos, seqüenciais ou não e os valores foram aferidos através de marcadores eletrônicos nas imagens congeladas na tela.

### 3.7.1 Fluxo Transvalvar Mitral ou Fluxo na VEVE

Através do corte apical quatro câmaras o feixe de ultra-som foi colocado o mais paralelo possível à direção estimada do fluxo transvalvar mitral e a amostra foi situada no VE distal ao anel mitral no ponto máximo de abertura da valva (figura 18A). A representação gráfica deste fluxo constitui de um fluxo bifásico onde a primeira fase é denominada de onda E e representa a fase de enchimento diastólico rápido; a segunda fase é denominada de onda A e caracteriza a fase de sístole atrial. O estudo deste gráfico possibilitou-nos a medida da velocidade da onda E, denominada simplesmente de velocidade de E quando o marcador foi transportado para o pico de enchimento ventricular ou pico da onda E e a mensuração da velocidade da onda A, denominada de velocidade de A com o marcador transportado para o pico da sístole atrial ou o pico de A. Foram

realizadas também as medidas de tempo desta fase, sendo identificados o tempo total de enchimento ventricular – do início da onda E ao final da onda A –, o tempo de E – início da onda E ao início da onda A – e o tempo de A – início da onda A ao final da onda A. Ainda neste gráfico foram calculados os tempos de aceleração e de desaceleração do fluxo no enchimento rápido ventricular. O tempo de aceleração compreendeu a distância do início da onda E ao pico da onda E e o tempo de desaceleração compreendeu a distância entre o pico da onda E e o final da onda E (figura 18B).

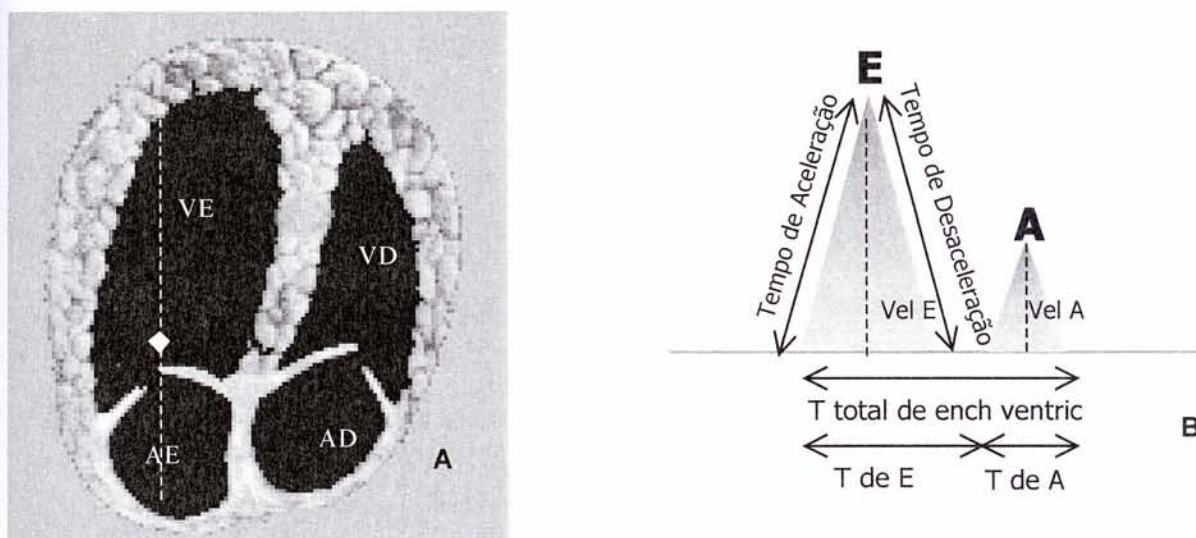


Figura 18 - A: Corte bidimensional apical quatro câmaras com a amostra do Doppler pulsado situada no VE distal ao anel mitral no ponto máximo de abertura da valva. B: Esquema da representação gráfica do fluxo bifásico das ondas E e A possibilitando as medidas de velocidade de E - marcador transportado para o pico da onda E, velocidade de A - marcador transportado para o pico de A, tempo total de enchimento ventricular – do início da onda E ao final da onda A –, o tempo de E – início da onda E ao início da onda A – e o tempo de A – início da onda A ao final da onda A, o tempo de aceleração - distância do início da onda E ao pico da onda E e o tempo de desaceleração - distância entre o pico da onda E e o final da onda E. AD: átrio direito; AE: átrio esquerdo; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito; T total ench ventric: tempo total de enchimento ventricular; E: fase de enchimento rápido diastólico; A: fase de sístole atrial; Vel E: velocidade de E; Vel A: velocidade de A; T de E: tempo de E; T de A: tempo de A

Para o cálculo do tempo de relaxamento isovolumétrico (TRIV) utilizou-se a janela acústica apical esquerda cinco câmaras e o registro simultâneo do fluxo transvalvar atrioventricular esquerdo e do fluxo aórtico, posicionando-se a amostragem do cursor na transição entre a via de entrada e a via de saída do ventrículo esquerdo (figuras 19A e 19B).

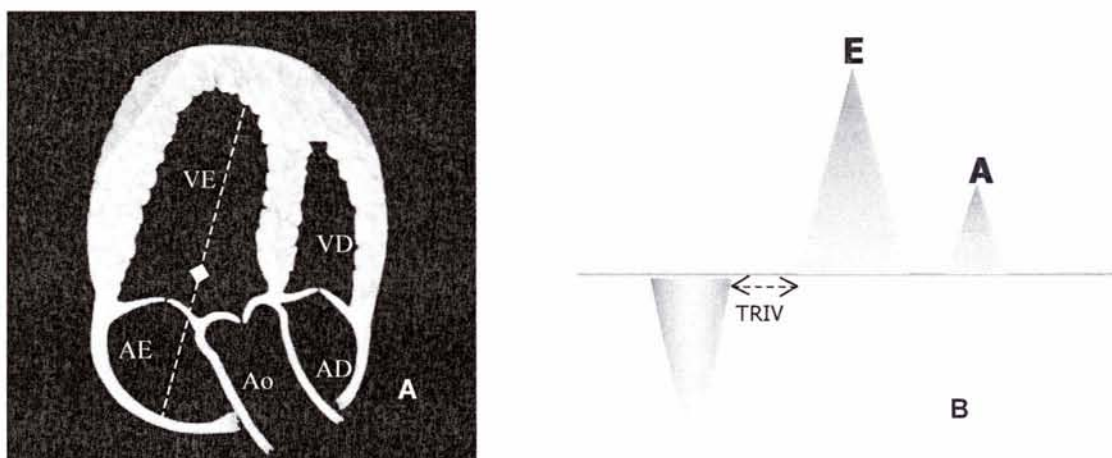


Figura 19 - A: Corte bidimensional apical cinco câmaras com a amostra do Doppler pulsado situada na transição entre a via de entrada e a via de saída do ventrículo esquerdo. B: Esquema da representação gráfica do TRIV, intervalo compreendido entre o final do fluxo sistólico aórtico e o início do fluxo diastólico ventricular. AD: átrio direito; AE: átrio esquerdo; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito; Ao: aorta; E fase de enchimento rápido diastólico; A: fase de sístole atrial; TRIV: tempo de relaxamento isovolumétrico.

### 3.7.2 Fluxo Transvalvar Tricúspide ou fluxo na VEVD

Através do corte apical quatro câmaras o feixe de ultra-som foi colocado o mais paralelo possível à direção estimada do fluxo átrio ventricular direito e a amostra foi situada no VD distal ao anel tricúspide no ponto máximo de abertura da valva (figura 20A). A representação gráfica deste fluxo constitui-se de um fluxo

bifásico onde a primeira fase é denominada de onda E e representa a fase de enchimento diastólico rápido; a segunda fase é denominada de onda A e caracteriza a fase de sístole atrial. O estudo deste gráfico possibilitou a medida da velocidade da onda E, denominada simplesmente de velocidade de E quando o marcador foi transportado para o pico de enchimento ventricular ou pico da onda E; da velocidade da onda A, denominada de velocidade de A com o marcador transportado para o pico da sístole atrial ou o pico de A. Realizadas também as medidas de tempo desta fase, sendo identificados o tempo total de enchimento ventricular – do início da onda E ao final da onda A - , tempo de E – início da onda E ao início da onda A – e o tempo de A – início da onda A ao final da onda A. Ainda neste gráfico foram calculados os tempos de aceleração e de desaceleração do fluxo no enchimento rápido ventricular. O tempo de aceleração compreendeu a distância do início da onda E ao seu pico e o tempo de desaceleração compreendeu a distância entre o pico e o final da onda E (fig 20B).

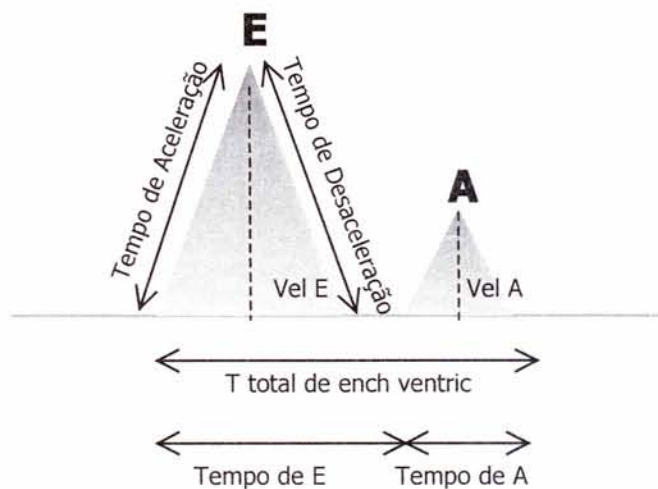
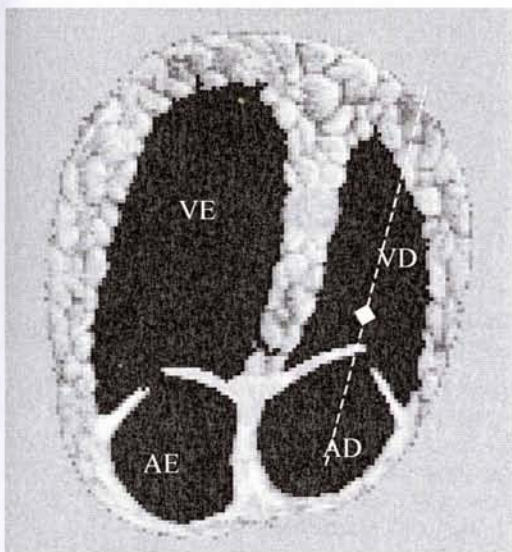


Figura 20 - A: Corte bidimensional apical quatro câmaras com a amostra do Doppler pulsado situada no VD distal ao anel átrio ventricular direito no ponto máximo de abertura da valva. B: Esquema da representação gráfica do fluxo bifásico das ondas E e A possibilitando as medidas de velocidade de E - marcador transportado para o pico da onda E, velocidade de A - marcador transportado para o pico de A, tempo total de enchimento ventricular – do início da onda E ao final da onda A - , o tempo de E – início da onda E ao início da onda A – e o tempo de A – início da onda A ao final da onda A, o tempo de aceleração - distância do início da onda E ao pico da onda E e o tempo de desaceleração - distância entre o pico da onda E e o final da onda E. AD: átrio direito; AE: átrio esquerdo; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito; T total ench ventric: tempo total de enchimento ventricular; E: fase de enchimento rápido diastólico; A: fase de sístole atrial; Vel E: velocidade de E; Vel A: velocidade de A

### 3.7.3 Fluxo Transvalvar Aórtico ou Fluxo na VSVE

Para o estudo do fluxo aórtico utilizou-se o corte apical cinco câmaras, sendo o feixe de ultra-som colocado na via de saída do VE (figura 21A). A valva aórtica apresenta um fluxo unifásico que ocorre durante a sístole ventricular e a sua extremidade é denominada de pico de ejeção. Para análise do *Doppler* pulsado, o volume da amostra foi inserido o mais próximo da valva aórtica em posição mediana entre o septo interventricular e a abertura do folheto anterior átrio ventricular esquerdo. A velocidade do fluxo aórtico foi medida posicionando-se o marcador no pico de ejeção e o tempo de aceleração do fluxo transvalvar aórtico, do início da sístole ventricular até o pico de ejeção (figura 21B).

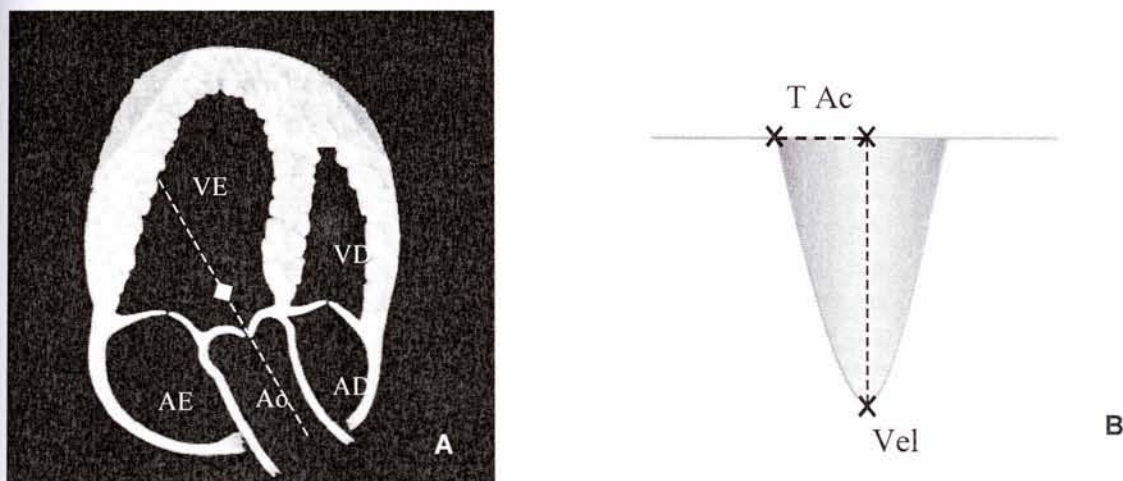


Figura 21 - A: Corte bidimensional apical cinco câmaras com a amostra do Doppler pulsado situada na via de saída do VE. B: Esquema da representação gráfica do fluxo aórtico para realização das medidas de velocidade do fluxo aórtico - marcador no pico de ejeção - e o tempo de aceleração do fluxo transvalvar aórtico - marcador do início da sístole ventricular ao pico de ejeção. Ao: aorta; AE: átrio esquerdo; AD: átrio direito; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito; Vel: velocidade; T Ac: tempo de aceleração.

O *Doppler* contínuo posicionado na via de saída do VE forneceu o gradiente de pressão entre essa câmara e a aorta (figura 22A). O gradiente médio foi obtido a partir da planimetria da curva e o gradiente máximo medindo-se o pico de ejeção (figura 22B).



Figura 22 - A: Corte bidimensional apical cinco câmaras com o Doppler contínuo posicionado na via de saída do VE. B: Esquema da representação gráfica do fluxo aórtico para realização das medidas de gradiente de pressão entre VE e aorta: gradiente médio - obtido a partir da planimetria da curva - e o gradiente máximo - marcador no pico de ejeção. Ao: aorta; AE: âtrio esquerdo; AD: âtrio direito; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito; Grad méd: gradiente médio; Grad máx: gradiente máximo

#### 3.7.4 Fluxo Transvalvar Pulmonar ou Fluxo na VSVD

Para o estudo do fluxo através da valva pulmonar utilizou-se o corte paraesternal transverso (altura dos vasos da base), sendo o feixe de ultra-som colocado na via de saída do VD uma vez que a valva pulmonar apresenta um fluxo unifásico que ocorre durante a sístole ventricular e a sua extremidade é denominada de pico de ejeção. Para análise do *Doppler* pulsado o volume da

amostra foi inserido o mais próximo da valva pulmonar em posição mediana entre a parede da aorta e a parede do VD (figura 23A). A velocidade do fluxo pulmonar foi medida posicionando-se o marcador no pico de ejeção e o tempo de aceleração do fluxo transvalvar, do início da sístole ventricular até o pico de ejeção (figura 23B).

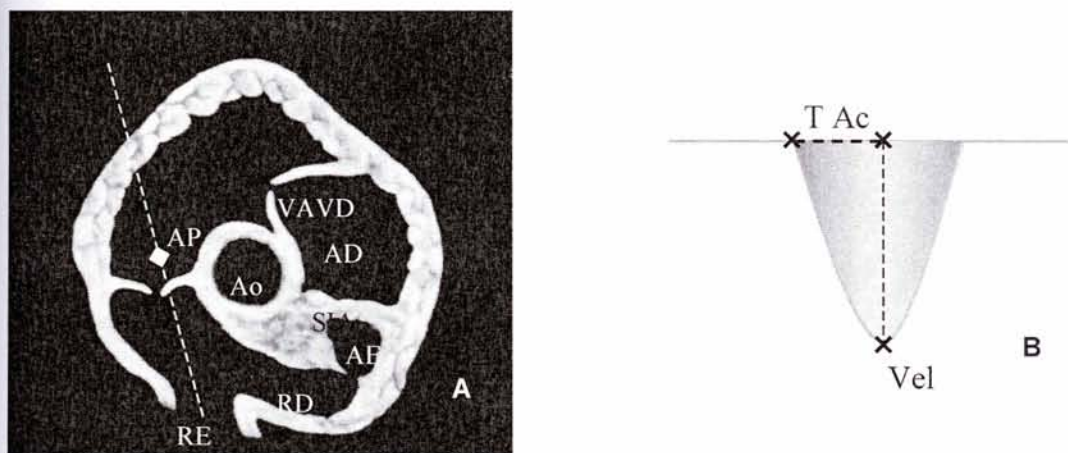


Figura 23 - A: Corte bidimensional paraesternal transversal na altura dos vasos da base do coração, sendo a amostra do Doppler pulsado situada na via de saída do VD. B: Esquema da representação gráfica do fluxo pulmonar unifásico para realização das medidas de velocidade do fluxo pulmonar - marcador no pico de ejeção - e o tempo de aceleração do fluxo transvalvar pulmonar - marcador do início da sístole ventricular ao pico de ejeção. AP: artéria pulmonar; Ao: aorta; VAVD: valva átrioventricular direita, AD: átrio direito; AE: átrio esquerdo; RE: ramo esquerdo; RD: ramo direito; Vel: velocidade; T Ac: tempo de aceleração.



O *Doppler* contínuo posicionado na via de saída do VD (figura 24A) forneceu o gradiente de pressão entre essa câmara e o tronco da artéria pulmonar. O gradiente médio foi obtido a partir da planimetria da curva e o gradiente máximo medindo-se o pico de ejeção (figura 24B).

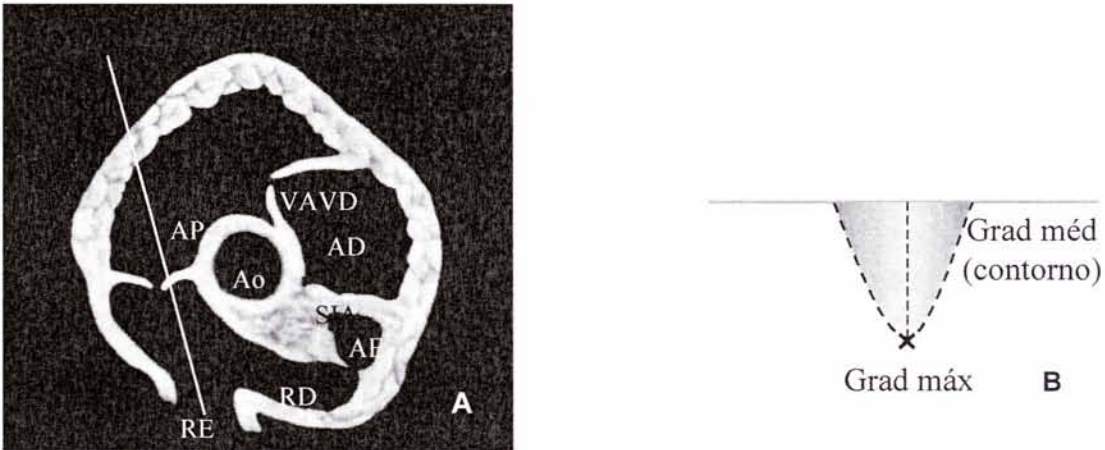


Figura 24 - A: Corte bidimensional paraesternal transverso na altura dos vasos da base do coração com o *Doppler* contínuo posicionado na via de saída do VD. B: Esquema da representação gráfica do fluxo pulmonar para realização das medidas de gradiente de pressão entre VD e o tronco da artéria pulmonar: gradiente médio - obtido a partir da planimetria da curva - e o gradiente máximo - marcador no pico de ejeção. AP: artéria pulmonar; Ao: aorta; VAVD: valva átrioventricular direita; AD: átrio direito; AE: átrio esquerdo; RE: ramo esquerdo; RD: ramo direito; Grad méd: gradiente médio; Grad máx: gradiente máximo

### 3.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para o estudo de cada parâmetro *Doppler* foram utilizadas 5 medidas aleatórias e para os parâmetros cardíacos em modo-M utilizou-se 1 medida, de cada animal avaliado. A seguir, calculou-se a média aritmética e os valores médios, mínimo e máximo, dos parâmetros de cada cão dos grupos raciais.

Posteriormente, os parâmetros ecodopplercardiográficos foram submetidos à análise estatística descritiva, para o cálculo da mediana, da variância e do desvio padrão.

Os parâmetros ecodopplercardiográficos foram correlacionados com os valores biométricos corpóreos e com a frequência cardíaca através do cálculo do coeficiente de correlação de *Pearson* (nível de significância de 0,5%) e os coeficientes de correlação dos dois grupos raciais foram comparados.

## MEDIDAS AO ECODOPLERCARDIOGRAMA

<b>Modo – M</b>	<b>M1</b>				
Ao (cm)					
AE (cm)					
Diâmetro Interno VD – diástole (cm)					
Espessura septo IV – diástole (cm)					
Diâmetro Interno VE – diástole (cm)					
Espessura parede VE - diástole (cm)					
Diâmetro Interno VE – sístole (cm)					
Volume Sistólico Final (VSF) (ml)					
Volume Diastólico Final (VDF) (ml)					
Volume Sistólico (VS) (ml)					
Fração de ejeção					
% Enc fibra miocárdica VE (% $\Delta$ D)					
Massa VE (g)					
<b>Doppler – Mitral</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>M4</b>	<b>M5</b>
Velocidade de E (cm/s)					
Velocidade de A (cm/s)					
Tempo de enchimento (s)					
Tempo de E (s)					
Tempo de A (s)					
Tempo de aceleração (s)					
Tempo de desaceleração (s)					
Tempo de relaxam. Isovolum. (TRIV)					
<b>Doppler – Tricúspide</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>M4</b>	<b>M5</b>
Velocidade de E (cm/s)					
Velocidade de A (cm/s)					
Tempo de enchimento (s)					
Tempo de E (s)					
Tempo de A (s)					
Tempo de aceleração (s)					
Tempo de desaceleração (s)					
<b>Doppler – Aórtica</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>M4</b>	<b>M5</b>
Velocidade de fluxo – pulsado (cm/s)					
Tempo de aceleração – pulsado (s)					
Gradiente médio – contínuo (mmHg)					
Gradiente máximo – contínuo (mmHg)					
<b>Doppler – Pulmonar</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>M4</b>	<b>M5</b>
Velocidade de fluxo – pulsado (cm/s)					
Tempo de aceleração – pulsado (s)					
Gradiente médio – contínuo (mmHg)					
Gradiente máximo – contínuo (mmHg)					

Quadro 1 – Exemplo de ficha utilizada para registro das mensurações ecodopplercardiográficas obtidas de cada animal. M: medida.



*Resultados*

#### 4 RESULTADOS

As tabelas de 1 a 14 representam os valores absolutos das medidas corpóreas, medidas cardíacas anatômicas e hemodinâmicas (modo-M) e medidas de fluxo (*Doppler*) dos cães das raças Teckel (tabelas ímpares) e Labrador (tabelas pares).

Os valores individuais de idade, frequência cardíaca, peso, área de superfície corpórea, altura e comprimento do animal, as medidas de tórax (circunferência, eixo latero-lateral e eixo dorsoventral) e as respectivas média, mediana, variância, desvio padrão, valores mínimo e máximo das raças Teckel e Labrador estão representados nas tabelas 1 e 2, respectivamente.

Os dados referentes às mensurações cardíacas anatômicas: aorta, átrio esquerdo, relação aorta átrio esquerdo, espessura do septo interventricular, espessura da parede posterior do ventrículo esquerdo, diâmetros da cavidade interna do ventrículo esquerdo na sístole e na diástole, diâmetro da cavidade interna do ventrículo direito na diástole, distância do ponto E ao septo interventricular, massa do ventrículo esquerdo e as respectivas média, mediana, variância, desvio padrão, valores mínimo e máximo das raças Teckel e Labrador estão representados nas tabelas 3 e 4, respectivamente.

Os dados referentes às mensurações cardíacas hemodinâmicas: volume sistólico final, volume diastólico final, volume sistólico, fração de ejeção e função sistólica do ventrículo esquerdo e as respectivas média, mediana, variância, desvio padrão, valores mínimo e máximo das raças Teckel e Labrador estão representados nas tabelas 5 e 6, respectivamente.

Os dados referentes ao fluxo através da valva mitral: velocidade de enchimento ventricular na fase de enchimento rápido, velocidade de enchimento ventricular na fase de sístole atrial, tempo total de enchimento ventricular, tempo de enchimento ventricular na fase de enchimento rápido, tempo de enchimento ventricular na fase de sístole atrial, tempo de aceleração, tempo de desaceleração e tempo de relaxamento isovolumétrico e as respectivas média, mediana, variância, desvio padrão, valores mínimo e máximo das raças Teckel e Labrador estão representados nas tabelas 7 e 8, respectivamente.

Os dados referentes ao fluxo através da valva tricúspide: velocidade de enchimento ventricular na fase de enchimento rápido, velocidade de enchimento ventricular na fase de sístole atrial, tempo total de enchimento ventricular, tempo de enchimento ventricular na fase de enchimento rápido, tempo de enchimento ventricular na fase de sístole atrial, tempo de aceleração, tempo de desaceleração e as respectivas média, mediana, variância, desvio padrão, valores mínimo e máximo das raças Teckel e Labrador estão representados nas tabelas 9 e 10, respectivamente.

Os dados referentes ao fluxo através da valva aórtica: velocidade, tempo de aceleração, gradiente médio, gradiente máximo e as respectivas média, mediana, variância, desvio padrão, valores mínimo e máximo das raças Teckel e Labrador estão representados nas tabelas 11 e 12, respectivamente.

Os dados referentes ao fluxo através da valva pulmonar: velocidade, tempo de aceleração, gradiente médio, gradiente máximo e as respectivas média, mediana, variância, desvio padrão, valores mínimo e máximo das raças Teckel e Labrador estão representados nas tabelas 13 e 14, respectivamente.

Tabela 1 - Idade, freqüência cardíaca e valores métricos referentes às mensurações corpóreas dos cães da raça Teckel e o respectivo sumário estatístico. São Paulo, 2003

	Idade (anos)	FC (bpm)	Peso (kg)	SC (m <sup>2</sup> )	altura (cm)	compr (cm)	Perímetro tórax (cm)	eixo DV tórax (cm)	eixo LL tórax (cm)
1	3	125	6,5	0,35	23	62	41	14	11
2	2	84	7,3	0,38	22	65	46	15	14
3	7	106	7,0	0,37	25	61	43	14	13
4	4	97	7,6	0,39	23	64	45	15	13
5	2	120	5,5	0,31	22	58	45	15	13
6	7	132	6,8	0,36	21	54	45	16	14
7	3	140	8,0	0,40	25	65	47	16	12
8	2	109	5,0	0,29	23	64	40	14	12
9	6	100	6,0	0,33	24	59	46	15	14
10	2	140	10,3	0,47	28	61	53	16	15
11	2	117	5,0	0,29	24	60	41	14	12
12	7	108	9,5	0,45	28	65	57	18	15
13	5	113	9,0	0,43	25	61	46	18	14
14	4	99	6,0	0,33	23	58	41	14	12
15	6	123	6,0	0,33	23	52	45	16	14
16	2	117	5,3	0,30	22	59	42	14	12
<b>Média</b>	4	114,4	6,93	0,36	23,81	60,5	45,19	15,25	13,13
<b>DP</b>	2,033	15,633	1,611	0,055	2,007	3,830	4,475	1,342	1,204
<b>Mediana</b>	3,5	115,0	6,65	0,35	23,0	61,0	45,0	15,0	13,0
<b>Variância</b>	4,13	244,38	2,60	0,00	4,03	14,67	20,03	1,80	1,45
<b>Mínimo</b>	2	84,0	5,0	0,29	21,0	52,0	40,0	14,0	11,0
<b>Máximo</b>	7	140,0	10,3	0,47	28,0	65,0	57,0	18,0	15,0

Legendas: FC: freqüência cardíaca; bpm: batimentos por minuto; Kg: quilogramas; SC: área de superfície corpórea; m<sup>2</sup>: metro quadrado; cm: centímetros; Eixo DV: eixo dorsoventral; Eixo LL: eixo latero-lateral; DP: desvio padrão



Tabela 2 - Idade, frequência cardíaca e valores métricos referentes às mensurações corpóreas dos cães da raça Labrador e o respectivo sumário estatístico. São Paulo, 2005

	Idade (anos)	FC (bpm)	Peso (kg)	SC (m <sup>2</sup> )	altura (cm)	compr (cm)	perímetro tórax (cm)	eixo DV tórax (cm)	eixo LL tórax (cm)
1	3	71	41	1,19	64	100	84	24	20
2	2	107	31	0,99	61	92	79	21	21
3	3	68	32	1,01	55	92	88	26	19
4	6	96	36	1,09	58	92	82	22	28
5	3	121	30	0,97	61	94	75	19	20
6	6	118	35	1,07	57	92	88	29	24
7	6	99	35	1,07	54	90	73	23	18
8	3	70	32	1,01	58	88	75	24	17
9	3	89	28	0,92	56	88	79	25	18
10	6	81	25	0,85	57	88	74	22	18
11	3	72	28	0,92	55	88	75	21	17
12	3	85	35	1,07	63	95	78	25	19
13	7	86	35	1,07	60	90	78	25	20
14	2	120	41	1,19	64	94	83	21	17
15	2	124	42	1,21	62	94	81	25	17
16	7	82	30	0,97	61	90	76	23	19
<b>Média</b>	4,06	93,06	33,5	1,04	59,13	91,69	79,25	23,44	19,5
<b>DP</b>	1,879	19,686	4,953	0,102	3,304	3,260	4,726	2,449	2,921
<b>Mediana</b>	3	87,5	33,5	1,04	59,0	92,0	78,5	23,5	19,0
<b>Variância</b>	3,53	387,53	24,53	0,01	10,92	10,63	22,33	6,00	8,53
<b>Mínimo</b>	2	68,0	25,0	0,85	54,0	88,0	73,0	19,0	17,0
<b>Máximo</b>	7	124,0	42,0	1,21	64,0	100,0	88,0	29,0	28,0

Legendas: FC: frequência cardíaca; bpm: batimentos por minuto; Kg: quilogramas; SC: área de superfície corpórea; m<sup>2</sup>: metro quadrado; cm: centímetros; Eixo DV: eixo dorsoventral; Eixo LL: eixo latero-lateral; DP: desvio padrão

Tabela 3 - Valores referentes às mensurações cardíacas anatômicas em cães da raça Teckel e o respectivo sumário estatístico. São Paulo, 2003

	<b>Ao</b>	<b>AE</b>	<b>Ao/AE</b>	<b>ESIV-d</b>	<b>DVE-d</b>	<b>EPVE-d</b>	<b>DVE-s</b>	<b>DVD-d</b>	<b>E-Septo</b>	<b>Massa</b>
	<b>(cm)</b>	<b>(cm)</b>		<b>(cm)</b>	<b>(cm)</b>	<b>(cm)</b>	<b>(cm)</b>	<b>(cm)</b>	<b>(cm)</b>	<b>(g)</b>
<b>1</b>	1,78	1,80	0,99	0,407	2,61	0,575	1,53	1,15	0,260	29,99
<b>2</b>	1,75	1,90	0,92	0,610	2,68	0,575	1,63	1,49	0,450	40,41
<b>3</b>	1,57	1,75	0,90	0,630	2,76	0,560	1,64	0,95	0,333	42,64
<b>4</b>	1,65	1,75	0,94	0,520	2,65	0,520	1,30	0,95	0,350	33,22
<b>5</b>	1,42	1,42	1,00	0,415	2,19	0,504	1,33	0,95	0,380	20,53
<b>6</b>	1,65	1,65	1,00	0,475	2,21	0,523	1,13	0,71	0,450	23,33
<b>7</b>	1,55	1,68	0,92	0,580	2,60	0,580	1,32	1,08	0,240	37,36
<b>8</b>	1,42	1,66	0,86	0,508	2,47	0,475	1,36	0,88	0,330	27,41
<b>9</b>	1,45	1,55	0,94	0,490	2,55	0,520	1,35	1,10	0,450	29,96
<b>10</b>	1,65	1,75	0,94	0,575	2,51	0,712	1,63	1,19	0,280	40,88
<b>11</b>	1,55	1,85	0,84	0,508	2,41	0,475	1,53	0,85	0,470	26,32
<b>12</b>	1,65	1,85	0,89	0,520	2,63	0,480	1,66	0,98	0,230	31,12
<b>13</b>	1,70	1,90	0,89	0,490	2,63	0,525	1,40	0,95	0,350	31,75
<b>14</b>	1,48	1,56	0,95	0,480	2,76	0,480	1,52	0,80	0,320	31,98
<b>15</b>	2,10	2,03	1,03	0,525	2,65	0,559	1,35	1,10	0,370	35,13
<b>16</b>	1,51	1,57	0,96	0,525	2,55	0,485	1,45	0,90	0,300	29,96
<b>Média</b>	1,62	1,73	0,94	0,52	2,55	0,53	1,40	1,00	0,35	32,00
<b>DP</b>	0,17	0,159	0,054	0,061	0,167	0,061	0,152	0,184	0,077	6,20
<b>Mediana</b>	1,61	1,75	0,94	0,51	2,61	0,52	1,43	0,95	0,34	31,44
<b>Variância</b>	0,029	0,025	0,003	0,004	0,028	0,004	0,023	0,034	0,006	39,40
<b>Mínimo</b>	1,42	1,42	0,84	0,41	2,19	0,48	1,13	0,71	0,23	20,53
<b>Máximo</b>	2,1	2,03	1,03	0,63	2,76	0,71	1,66	1,49	0,47	42,64

*Legendas:* **Ao:** aorta; **AE:** átrio esquerdo; **Ao/AE:** relação aorta: átrio esquerdo; **ESIV-d:** espessura do septo interventricular na diástole; **DVE-d:** diâmetro do ventrículo esquerdo na diástole; **EPVE-d:** espessura da parede posterior do ventrículo esquerdo na diástole; **DVE-s:** diâmetro do ventrículo esquerdo na sístole; **DVD-s:** diâmetro do ventrículo direito na sístole **E-Septo:** distância do ponto máximo de abertura do folheto mitral septal ao septo interventricular; **cm:** centímetros; **g:** gramas; **DP:** desvio padrão.

Tabela 4 - Valores referentes às mensurações cardíacas anatômicas em cães da raça Labrador e o respectivo sumário estatístico. São Paulo, 2003

	<b>Ao</b>	<b>AE</b>	<b>Ao/AE</b>	<b>ESIV-d</b>	<b>DVE-d</b>	<b>EPVE-d</b>	<b>DVE-s</b>	<b>DVD-d</b>	<b>E-Septo</b>	<b>Massa</b>
	<b>(cm)</b>	<b>(cm)</b>		<b>(cm)</b>	<b>(cm)</b>	<b>(cm)</b>	<b>(cm)</b>	<b>(cm)</b>	<b>(cm)</b>	<b>(g)</b>
1	2,70	2,94	0,92	0,915	4,85	0,915	2,88	2,18	0,422	193,19
2	2,49	2,79	0,89	0,960	4,56	0,840	2,70	1,68	0,660	170,56
3	2,49	2,73	0,91	0,900	4,74	0,870	3,09	1,74	0,840	177,87
4	2,59	2,54	1,02	0,814	4,42	0,763	2,54	0,92	0,508	135,79
5	2,52	2,40	1,05	0,900	4,38	0,870	2,70	1,14	0,480	156,01
6	2,74	2,67	1,03	0,985	4,71	0,915	2,88	2,04	0,422	193,53
7	2,88	3,00	0,96	0,840	4,44	0,840	2,94	1,92	0,540	148,78
8	2,73	3,06	0,89	0,870	4,77	0,870	3,00	1,95	0,650	175,73
9	2,28	2,52	0,90	0,810	4,17	0,760	2,76	2,04	0,360	122,44
10	2,40	2,52	0,95	0,840	4,08	0,840	2,46	1,50	0,600	129,34
11	2,52	2,52	1,00	0,900	4,50	0,900	2,64	2,16	0,410	166,87
12	2,82	3,18	0,89	0,900	4,50	0,840	2,64	1,92	0,600	159,44
13	2,52	2,64	0,95	0,900	4,86	0,840	2,94	1,62	0,540	181,34
14	2,76	3,09	0,89	0,915	4,64	0,915	3,07	1,76	0,844	179,49
15	2,64	2,91	0,91	0,900	4,69	0,900	2,52	1,53	0,720	178,71
16	2,43	2,58	0,94	0,840	4,50	0,840	2,94	2,30	0,660	152,15
<b>média</b>	2,59	2,76	0,94	0,89	4,55	0,86	2,79	1,78	0,58	76,39
<b>DP</b>	0,166	0,224	0,054	0,81	0,224	0,048	0,2	0,375	0,146	12,23
<b>mediana</b>	2,56	2,70	0,93	0,90	4,53	0,86	2,82	1,84	0,57	76,36
<b>Variância</b>	0,028	0,060	0,003	0,002	0,050	0,002	0,040	0,140	0,021	149,65
<b>mínimo</b>	2,28	2,40	0,89	0,81	4,08	0,76	2,46	0,92	0,36	54,06
<b>máximo</b>	2,88	3,18	1,05	0,985	4,86	0,915	3,09	2,3	0,844	193,53

*Legendas:* **Ao:** aorta; **AE:** átrio esquerdo; **Ao/AE:** relação aorta: átrio esquerdo; **ESIV-d:** espessura do septo interventricular na diástole; **DVE-d:** diâmetro do ventrículo esquerdo na diástole; **EPVE-d:** espessura da parede posterior do ventrículo esquerdo na diástole; **DVE-s:** diâmetro do ventrículo esquerdo na sístole; **DVD-s:** diâmetro do ventrículo direito na sístole **E-Septo:** distância do ponto máximo de abertura do folheto mitral septal ao septo interventricular; **cm:** centímetros; **g:** gramas; **DP:** desvio padrão.

Tabela 5 - Valores referentes às mensurações cardíacas hemodinâmicas em cães da raça Teckel e o respectivo sumário estatístico. São Paulo, 2003

	VDF (ml)	VSF (ml)	VS (ml)	FEj	% $\Delta$ D
1	17,78	3,58	14,20	0,80	41,38
2	19,25	4,33	14,92	0,78	39,18
3	21,02	4,41	16,61	0,79	40,58
4	18,61	2,20	16,41	0,88	50,94
5	10,50	2,35	8,15	0,78	39,27
6	10,79	1,44	9,35	0,87	48,87
7	17,58	2,30	15,28	0,87	49,23
8	15,07	2,53	12,54	0,83	44,82
9	16,58	2,46	14,12	0,85	47,06
10	15,81	4,33	11,48	0,73	35,06
11	14,00	3,58	10,42	0,74	36,51
12	18,19	4,57	13,62	0,75	36,88
13	18,19	2,74	15,45	0,85	46,77
14	21,02	3,51	17,51	0,83	44,93
15	18,61	2,46	16,15	0,87	49,06
16	16,58	3,05	13,53	0,82	43,14
<b>Média</b>	16,85	3,12	13,73	0,80	43,35
<b>desvio padrão</b>	3,069	0,952	2,715	0,05	5,088
<b>Mediana</b>	16,68	2,9	14,16	0,82	43,98
<b>Variância</b>	9,418	0,905	7,374	0,002	25,89
<b>Mínimo</b>	10,5	1,44	8,15	0,73	35,06
<b>Máximo</b>	21,02	4,57	17,51	0,88	50,94

Legendas: VDF: volume diastólico final; VSF: volume sistólico final; VS: volume sistólico; % $\Delta$ D: porcentagem de encurtamento da fibra miocárdica; FEj: fração de ejeção; ml: mililitros.

Tabela 6 - Valores referentes às mensurações cardíacas hemodinâmicas em cães da raça Labrador e o respectivo sumário estatístico. São Paulo, 2003

	VDF (ml)	VSF (ml)	VS (ml)	FEj	% $\Delta$ D
1	114,08	23,89	90,20	0,79	40,62
2	94,82	19,68	75,14	0,79	40,79
3	106,50	29,50	76,99	0,72	34,81
4	86,35	16,39	69,96	0,81	42,53
5	84,03	19,68	64,34	0,77	38,36
6	104,49	23,89	80,60	0,77	38,85
7	87,53	25,41	62,12	0,71	33,78
8	108,53	27,00	81,53	0,75	37,11
9	72,51	21,02	51,49	0,71	33,81
10	67,92	14,89	53,03	0,78	39,71
11	91,13	18,40	72,73	0,80	41,33
12	91,13	18,40	72,73	0,80	41,33
13	114,79	25,41	89,38	0,78	39,51
14	99,90	28,93	70,96	0,71	33,84
15	103,16	16,00	87,16	0,84	46,27
16	91,13	25,41	65,71	0,72	34,67
<b>Média</b>	94,87	22,12	72,75	0,77	38,58
<b>desvio padrão</b>	13,36	4,668	11,651	0,041	3,662
<b>Mediana</b>	92,97	22,46	72,73	0,78	39,18
<b>Variância</b>	185,79	21,79	135,74	0,002	13,41
<b>Mínimo</b>	67,92	14,89	51,49	0,71	33,78
<b>Máximo</b>	114,791	29,5036	90,2	0,8449	46,27

Legendas: VDF: volume diastólico final; VSF: volume sistólico final; VS: volume sistólico; % $\Delta$ D: porcentagem de encurtamento da fibra miocárdica; FEj: fração de ejeção; ml: mililitros.

Tabela 7 - Valores referentes às mensurações de fluxo através da valva mitral em cães da raça Teckel e o respectivo sumário estatístico. São Paulo, 2003

<i>Doppler Pulsado Mitral</i>									
	<b>Vel E</b> <b>(cm/s)</b>	<b>Vel A</b> <b>(cm/s)</b>	<b>E/A</b>	<b>T total</b> <b>(s)</b>	<b>Tempo E</b> <b>(s)</b>	<b>Tempo A</b> <b>(s)</b>	<b>T Ac</b> <b>(s)</b>	<b>T desac</b> <b>(s)</b>	<b>TRIV</b> <b>(s)</b>
<b>1</b>	52,8	43,8	1,2	0,340	0,255	0,085	0,055	0,110	0,070
<b>2</b>	62,5	45,0	1,4	0,470	0,320	0,140	0,080	0,180	0,080
<b>3</b>	55,0	43,4	1,3	0,445	0,325	0,120	0,035	0,145	0,075
<b>4</b>	57,8	48,3	1,2	0,550	0,390	0,110	0,065	0,180	0,075
<b>5</b>	60,5	38,0	1,6	0,610	0,430	0,140	0,050	0,240	0,075
<b>6</b>	59,6	52,3	1,1	0,315	0,185	0,130	0,060	0,090	0,065
<b>7</b>	70,9	53,0	1,3	0,325	0,185	0,150	0,065	0,095	0,060
<b>8</b>	67,7	43,5	1,6	0,405	0,325	0,080	0,050	0,135	0,080
<b>9</b>	59,3	48,6	1,2	0,550	0,440	0,120	0,060	0,170	0,065
<b>10</b>	54,2	39,3	1,4	0,385	0,285	0,100	0,060	0,115	0,055
<b>11</b>	65,9	51,6	1,3	0,235	0,135	0,085	0,050	0,090	0,065
<b>12</b>	57,8	54,6	1,1	0,470	0,330	0,150	0,080	0,170	0,055
<b>13</b>	69,5	56,4	1,2	0,285	0,170	0,105	0,050	0,100	0,065
<b>14</b>	61,3	37,3	1,6	0,405	0,300	0,105	0,050	0,175	0,075
<b>15</b>	75,1	62,5	1,2	0,380	0,235	0,095	0,060	0,125	0,060
<b>16</b>	73,9	39,2	1,9	0,500	0,370	0,130	0,070	0,190	0,070
<b>média</b>	62,738	47,300	1,349	0,417	0,293	0,115	0,059	0,144	0,068
<b>DP</b>	6,933	7,344	0,218	0,105	0,092	0,023	0,012	0,044	0,008
<b>mediana</b>	60,90	46,65	1,272	0,405	0,310	0,115	0,060	0,140	0,068
<b>variância</b>	48,90	53,94	0,048	0,011	0,085	0,0005	0,0003	0,0019	0,0001
<b>mínimo</b>	52,80	37,30	1,1	0,235	0,135	0,080	0,035	0,090	0,055
<b>máximo</b>	75,10	62,50	1,9	0,610	0,440	0,150	0,080	0,240	0,080

*Legendas:* **Vel E:** velocidade do fluxo na fase de enchimento rápido ventricular; **Vel A:** velocidade do fluxo na fase de sistole atrial; **T total:** tempo total de enchimento ventricular; **Tempo E:** tempo de enchimento rápido ventricular; **Tempo A:** tempo de enchimento ventricular na fase de sistole atrial; **T ac:** tempo de aceleração do fluxo; **T desac:** tempo de desaceleração do fluxo; **TRIV:** tempo de relaxamento isovolumétrico, **cm/s:** centímetros por segundo; **s:** segundos; **DP:** desvio padrão.

Tabela 8 - Valores referentes às mensurações de fluxo através da valva mitral em cães da raça Labrador e o respectivo sumário estatístico. São Paulo, 2003

	<i>Doppler Pulsado Mitral</i>								
	<b>Vel E</b> (cm/s)	<b>Vel A</b> (cm/s)	<b>E/A</b>	<b>T total</b> (s)	<b>Tempo E</b> (s)	<b>Tempo A</b> (s)	<b>T Ac</b> (s)	<b>T desac</b> (s)	<b>TRIV</b> (s)
<b>1</b>	97,6	38,7	2,5	0,600	0,480	0,105	0,085	0,240	0,080
<b>2</b>	87,1	57,5	1,5	0,390	0,295	0,095	0,095	0,140	0,080
<b>3</b>	66,6	39,6	1,7	0,505	0,390	0,110	0,075	0,160	0,075
<b>4</b>	67,4	53,7	1,3	0,290	0,180	0,100	0,080	0,110	0,075
<b>5</b>	82,6	58,2	1,4	0,270	0,175	0,095	0,075	0,100	0,070
<b>6</b>	92,6	57,6	1,6	0,345	0,245	0,090	0,060	0,135	0,080
<b>7</b>	69,6	34,2	2,0	0,635	0,485	0,125	0,011	0,150	0,085
<b>8</b>	93,3	34,7	2,7	0,555	0,460	0,095	0,090	0,125	0,070
<b>9</b>	94,6	44,9	2,1	0,385	0,280	0,105	0,075	0,150	0,075
<b>10</b>	85,2	35,8	2,4	0,525	0,400	0,105	0,060	0,200	0,085
<b>11</b>	75,4	34,5	2,2	0,615	0,510	0,105	0,055	0,200	0,080
<b>12</b>	96,6	52,6	1,8	0,365	0,275	0,100	0,070	0,165	0,075
<b>13</b>	76,3	52,3	1,5	0,400	0,280	0,120	0,065	0,190	0,080
<b>14</b>	74,2	42,3	1,8	0,335	0,225	0,100	0,080	0,090	0,080
<b>15</b>	112	59,6	1,9	0,310	0,220	0,090	0,080	0,105	0,065
<b>16</b>	65,2	32,5	2,0	0,505	0,395	0,110	0,065	0,260	0,080
<b>média</b>	83,519	45,544	1,896	0,439	0,331	0,103	0,070	0,158	0,077
<b>DP</b>	13,61	10,11	0,412	0,122	0,114	0,010	0,019	0,050	0,005
<b>mediana</b>	83,90	43,60	1,858	0,395	0,288	0,103	0,075	0,150	0,080
<b>variância</b>	185,21	102,30	0,169	0,015	0,013	0,000	0,000	0,003	0,000
<b>mínimo</b>	65,20	32,50	1,3	0,270	0,175	0,090	0,011	0,090	0,065
<b>máximo</b>	112,00	59,60	2,7	0,635	0,510	0,125	0,095	0,260	0,085

*Legendas:* **Vel E:** velocidade do fluxo na fase de enchimento rápido ventricular; **Vel A:** velocidade do fluxo na fase de sístole atrial; **T total:** tempo total de enchimento ventricular; **Tempo E:** tempo de enchimento rápido ventricular; **Tempo A:** tempo de enchimento ventricular na fase de sístole atrial; **T ac:** tempo de aceleração do fluxo; **T desac:** tempo de desaceleração do fluxo; **TRIV:** tempo de relaxamento isovolumétrico, **cm/s:** centímetros por segundo; **s:** segundos; **DP:** desvio padrão.

Tabela 9 - Valores referentes às mensurações de fluxo através da valva tricúspide em cães da raça Teckel e o respectivo sumário estatístico. São Paulo, 2003

<b>Doppler Pulsado Tricúspide</b>								
	<b>Vel E (cm/s)</b>	<b>Vel A (cm/s)</b>	<b>E/A</b>	<b>T total (s)</b>	<b>Tempo E (s)</b>	<b>Tempo A (s)</b>	<b>T Ac (s)</b>	<b>T desac (s)</b>
<b>1</b>	60,2	56,3	1,1	0,410	0,300	0,115	0,090	0,160
<b>2</b>	42,1	32,5	1,3	0,510	0,320	0,170	0,080	0,220
<b>3</b>	53,0	48,0	1,1	0,345	0,170	0,150	0,065	0,125
<b>4</b>	42,6	37,2	1,1	0,390	0,265	0,110	0,065	0,130
<b>5</b>	43,7	44,8	1,0	0,600	0,410	0,190	0,090	0,155
<b>6</b>	40,3	42,2	1,0	0,240	0,145	0,105	0,055	0,080
<b>7</b>	60,3	44,2	1,4	0,290	0,200	0,090	0,065	0,120
<b>8</b>	48,9	36,9	1,3	0,490	0,390	0,100	0,110	0,130
<b>9</b>	41,2	37,9	1,1	0,460	0,380	0,100	0,080	0,135
<b>10</b>	64,2	48,2	1,3	0,260	0,175	0,095	0,065	0,120
<b>11</b>	45,3	47,9	0,9	0,280	0,155	0,125	0,070	0,095
<b>12</b>	51,7	33,3	1,6	0,530	0,340	0,180	0,130	0,180
<b>13</b>	43,5	36,8	1,2	0,365	0,275	0,090	0,060	0,130
<b>14</b>	43,6	39,8	1,1	0,400	0,275	0,120	0,060	0,130
<b>15</b>	58,0	51,3	1,1	0,385	0,280	0,120	0,080	0,155
<b>16</b>	32,0	19,6	1,6	0,390	0,260	0,140	0,090	0,155
<b>média</b>	48,163	41,056	1,199	0,397	0,271	0,125	0,078	0,139
<b>DP</b>	8,916	8,810	0,202	0,102	0,085	0,032	0,020	0,033
<b>mediana</b>	44,50	41,00	1,138	0,390	0,275	0,118	0,075	0,130
<b>variância</b>	79,50	77,61	0,041	0,0105	0,0072	0,0010	0,0004	0,0011
<b>mínimo</b>	32,00	19,60	0,9	0,240	0,145	0,090	0,055	0,080
<b>máximo</b>	64,20	56,30	1,6	0,600	0,410	0,190	0,130	0,220

*Legendas:* **Vel E:** velocidade do fluxo na fase de enchimento rápido ventricular; **Vel A:** velocidade do fluxo na fase de sístole atrial; **T total:** tempo total de enchimento ventricular; **Tempo E:** tempo de enchimento rápido ventricular; **Tempo A:** tempo de enchimento ventricular na fase de sístole atrial; **T ac:** tempo de aceleração do fluxo; **T desac:** tempo de desaceleração do fluxo, **cm/s:** centímetros por segundo; **s:** segundos; **DP:** desvio padrão.



Tabela 10 - Valores referentes às mensurações de fluxo através da valva tricúspide em cães da raça Labrador e o respectivo sumário estatístico. São Paulo, 2003

<b>Doppler Pulsado Tricúspide</b>								
	<b>Vel E</b> <b>(cm/s)</b>	<b>Vel A</b> <b>(cm/s)</b>	<b>E/A</b>	<b>T total</b> <b>(s)</b>	<b>Tempo E</b> <b>(s)</b>	<b>Tempo A</b> <b>(s)</b>	<b>T Ac</b> <b>(s)</b>	<b>T desac</b> <b>(s)</b>
<b>1</b>	82,0	53,50	1,5	0,630	0,430	0,200	0,085	0,305
<b>2</b>	72,2	38,40	1,9	0,455	0,315	0,100	0,090	0,135
<b>3</b>	57,5	34,80	1,7	0,680	0,505	0,145	0,085	0,170
<b>4</b>	46,5	32,90	1,4	0,640	0,450	0,190	0,110	0,210
<b>5</b>	56,5	44,90	1,3	0,255	0,155	0,095	0,065	0,070
<b>6</b>	63,3	42,90	1,5	0,390	0,280	0,115	0,060	0,185
<b>7</b>	68,9	51,90	1,3	0,500	0,390	0,120	0,090	0,195
<b>8</b>	79,0	36,50	2,2	0,690	0,565	0,155	0,085	0,145
<b>9</b>	48,5	36,20	1,3	0,425	0,300	0,130	0,100	0,130
<b>10</b>	58,7	32,20	1,8	0,500	0,400	0,110	0,055	0,225
<b>11</b>	48,3	23,00	2,1	0,450	0,350	0,100	0,055	0,100
<b>12</b>	70,1	42,20	1,7	0,420	0,030	0,125	0,075	0,230
<b>13</b>	76,1	41,80	1,8	0,440	0,305	0,125	0,055	0,170
<b>14</b>	57,3	30,90	1,9	0,610	0,470	0,125	0,075	0,135
<b>15</b>	69,2	44,50	1,6	0,370	0,275	0,085	0,085	0,130
<b>16</b>	30,1	19,70	1,5	0,485	0,355	0,120	0,070	0,195
<b>média</b>	61,513	37,894	1,649	0,496	0,348	0,128	0,078	0,171
<b>DP</b>	13,82	9,18	0,271	0,123	0,132	0,032	0,017	0,057
<b>Mediana</b>	61,00	37,45	1,604	0,470	0,353	0,123	0,080	0,170
<b>Variância</b>	191,07	84,34	0,073	0,015	0,017	0,001	0,000	0,003
<b>Mínimo</b>	30,10	19,70	1,3	0,255	0,030	0,085	0,055	0,070
<b>Máximo</b>	82,00	53,50	2,2	0,690	0,565	0,200	0,110	0,305

*Legendas:* **Vel E:** velocidade do fluxo na fase de enchimento rápido ventricular; **Vel A:** velocidade do fluxo na fase de sístole atrial; **T total:** tempo total de enchimento ventricular; **Tempo E:** tempo de enchimento rápido ventricular; **Tempo A:** tempo de enchimento ventricular na fase de sístole atrial; **T ac:** tempo de aceleração do fluxo; **T desac:** tempo de desaceleração do fluxo, **cm/s:** centímetros por segundo; **s:** segundos; **DP:** desvio padrão.

Tabela 11 - Valores referentes às mensurações de fluxo através da valva aórtica em cães da raça Teckel e o respectivo sumário estatístico. São Paulo, 2003

	<i>Doppler Pulsado</i>		<i>Doppler Contínuo</i>	
	<b>Vel (cm/s)</b>	<b>T Ac (s)</b>	<b>Grad méd (mmHg)</b>	<b>Grad máx (mmHg)</b>
1	79,3	0,080	2,23	4,49
2	85,1	0,070	2,59	5,48
3	91,9	0,110	2,93	5,08
4	77,3	0,075	2,02	3,12
5	70,5	0,075	1,33	2,25
6	67,5	0,090	1,51	2,88
7	105,0	0,080	3,92	6,89
8	74,5	0,080	1,87	3,75
9	98,0	0,070	4,02	6,21
10	60,9	0,090	2,00	4,41
11	97,9	0,055	2,12	4,41
12	125,0	0,060	4,93	9,00
13	95,6	0,065	3,33	5,77
14	78,4	0,050	1,97	3,17
15	105,0	0,065	5,87	10,10
16	89,3	0,065	2,15	4,36
<b>Média</b>	87,575	0,074	2,799	5,086
<b>Desvio padrão</b>	16,64	0,015	1,29	2,15
<b>Mediana</b>	87,20	0,073	2,19	4,45
<b>Variância</b>	276,71	0,000	1,66	4,64
<b>Mínimo</b>	60,90	0,050	1,33	2,25
<b>Máximo</b>	125,00	0,110	5,87	10,10

*Legendas:* Vel: velocidade do fluxo; T Ac: tempo de aceleração; Grad méd: gradiente médio; Grad máx: gradiente máximo; cm/s: centímetros por segundo; s: segundos; mmHg: milímetros de mercúrio.

Tabela 12 - Valores referentes às mensurações de fluxo através da valva aórtica em cães da raça Labrador e o respectivo sumário estatístico. São Paulo, 2003

	<i>Doppler Pulsado</i>		<i>Doppler Contínuo</i>	
	<b>Vel (cm/s)</b>	<b>T Ac (s)</b>	<b>Grad méd (mmHg)</b>	<b>Grad máx (mmHg)</b>
<b>1</b>	108,0	0,085	5,93	10,90
<b>2</b>	120,0	0,090	4,58	8,22
<b>3</b>	118,0	0,100	2,62	4,24
<b>4</b>	107,0	0,110	3,52	5,65
<b>5</b>	133,0	0,065	8,85	16,60
<b>6</b>	120,0	0,085	2,97	5,36
<b>7</b>	102,0	0,110	3,13	5,19
<b>8</b>	108,0	0,100	5,05	9,09
<b>9</b>	105,0	0,070	4,28	7,09
<b>10</b>	107,0	0,105	2,70	5,79
<b>11</b>	120,0	0,080	6,55	9,85
<b>12</b>	127,0	0,070	6,18	10,60
<b>13</b>	120,0	0,090	4,07	6,10
<b>14</b>	106,0	0,090	3,80	6,51
<b>15</b>	124,0	0,075	7,97	13,10
<b>16</b>	122,0	0,070	3,09	5,54
<b>Média</b>	115,438	0,087	4,706	8,114
<b>desvio padrão</b>	9,24	0,015	1,903	3,383
<b>Mediana</b>	119,00	0,088	4,18	6,8
<b>Variância</b>	85,33	0,000	3,622	11,447
<b>Mínimo</b>	102,00	0,065	2,62	4,24
<b>Máximo</b>	133,00	0,110	8,85	16,6

*Legendas:* **Vel:** velocidade do fluxo; **T Ac:** tempo de aceleração; **Grad méd:** gradiente médio; **Grad máx:** gradiente máximo; **cm/s:** centímetros por segundo; **s:** segundos; **mmHg:** milímetros de mercúrio.

Tabela 13 - Valores referentes às mensurações de fluxo através da valva pulmonar em cães da raça Teckel e o respectivo sumário estatístico. São Paulo, 2003

	<i>Doppler Pulsado</i>		<i>Doppler Contínuo</i>	
	<b>Vel (cm/s)</b>	<b>T Ac (s)</b>	<b>Grad méd (mmHg)</b>	<b>Grad máx (mmHg)</b>
1	103,0	0,100	1,92	3,45
2	73,1	0,130	3,00	4,75
3	83,4	0,095	2,85	4,87
4	85,6	0,090	1,98	2,56
5	59,7	0,095	1,75	3,45
6	65,4	0,090	0,73	1,35
7	95,1	0,090	3,34	5,19
8	73,7	0,105	2,10	3,72
9	73,5	0,100	2,00	3,95
10	64,7	0,100	2,74	4,84
11	69,8	0,090	1,77	2,95
12	73,5	0,090	2,02	3,96
13	74,1	0,105	2,45	3,72
14	81,0	0,090	2,06	3,89
15	88,7	0,100	3,32	5,65
16	71,3	0,100	1,78	2,61
<b>Média</b>	77,225	0,098	2,238	3,807
<b>desvio padrão</b>	11,54	0,010	0,678	1,11
<b>Mediana</b>	73,60	0,098	2,04	3,81
<b>Variância</b>	133,27	0,000	0,46	1,232
<b>Mínimo</b>	59,70	0,090	0,73	1,35
<b>Máximo</b>	103,00	0,130	3,34	5,65

*Legendas:* **Vel:** velocidade do fluxo; **T Ac:** tempo de aceleração; **Grad méd:** gradiente médio; **Grad máx:** gradiente máximo; **cm/s:** centímetros por segundo; **s:** segundos; **mmHg:** milímetros de mercúrio.

Tabela 14 - Valores referentes às mensurações de fluxo através da valva pulmonar em cães da raça Labrador e o respectivo sumário estatístico. São Paulo, 2003

	<i>Doppler Pulsado</i>		<i>Doppler Contínuo</i>	
	<b>Vel (cm/s)</b>	<b>T Ac (s)</b>	<b>Grad méd (mmHg)</b>	<b>Grad máx (mmHg)</b>
1	101,0	0,130	4,07	6,62
2	90,1	0,110	2,87	4,36
3	76,8	0,145	3,07	5,54
4	75,5	0,140	2,19	4,15
5	102,0	0,100	3,83	6,62
6	72,2	0,100	2,99	4,39
7	63,7	0,120	2,14	3,11
8	93,4	0,130	3,93	5,54
9	85,2	0,125	3,04	4,65
10	67,6	0,100	1,78	3,52
11	86,4	0,125	1,47	3,16
12	107,0	0,110	5,73	9,76
13	88,3	0,110	3,42	5,19
14	85,3	0,105	1,91	3,11
15	116,0	0,900	4,39	6,62
16	80,8	0,120	3,65	4,15
<b>Média</b>	86,956	0,167	3,155	5,031
<b>desvio padrão</b>	4,454	0,196	1,118	1,755
<b>Mediana</b>	85,85	0,120	3,06	4,52
<b>Variança</b>	208,916	0,038	1,249	3,080
<b>Mínimo</b>	63,70	0,100	1,47	3,11
<b>Máximo</b>	116,00	0,900	5,73	9,76

*Legendas:* **Vel:** velocidade do fluxo; **T Ac:** tempo de aceleração; **Grad méd:** gradiente médio; **Grad máx:** gradiente máximo; **cm/s:** centímetros por segundo; **s:** segundos; **mmHg:** milímetros de mercúrio.

#### 4.1 ANÁLISE DE CORRELAÇÃO

As tabelas de 15 a 26 representam os coeficientes de correlação entre a frequência cardíaca e os parâmetros ecodopplercardiográficos e os coeficientes de correlação entre as medidas corpóreas e os parâmetros ecodopplercardiográficos dos cães das raças Teckel (tabelas ímpares) e Labrador (tabelas pares).

Os coeficientes de correlação significativos de moderada a importante intensidade entre a FC e os parâmetros ecodopplercardiográficos dos cães da raça Teckel:

- FC x diâmetro do VE na diástole = -0,4476
- FC x espessura da parede de VE na diástole = 0,4382
- FC x volume diastólico final = -0,4629
- FC x volume sistólico = -0,4331
- FC x T total de enchimento ventricular no fluxo através da VM = -0,4594
- FC x tempo de E no fluxo através da VM = -0,4823
- FC x tempo de desaceleração do fluxo através da VM = -0,5438
- FC x TRIV = -0,6228
- FC x velocidade de E no fluxo através da VT = 0,5316
- FC x velocidade de A no fluxo através da VT = 0,4492
- FC x T total de enchimento ventricular no fluxo através da VT = -0,5544
- FC x tempo de E no fluxo através da VT = -0,4494
- FC x tempo de desaceleração do fluxo através da VT = -0,4978
- FC x tempo de aceleração do fluxo através da VP = -0,4198

Os coeficientes de correlação significativos de moderada a importante intensidade entre a FC e os parâmetros ecodopplercardiográficos dos cães da raça Labrador:

- FC x volume sistólico = -0,4152
- FC x velocidade de A no fluxo através da VM = 0,6923
- FC x T total de enchimento ventricular no fluxo através da VM = -0,7223
- FC x tempo de E no fluxo através da VM = -0,7389
- FC x tempo de A no fluxo através da VM = -0,4498
- FC x tempo de desaceleração do fluxo através da VM = -0,6809
- FC x T total de enchimento ventricular no fluxo através da VT = -0,5523
- FC x tempo de A no fluxo através da VT = -0,4912
- FC x tempo de desaceleração do fluxo através da VT = -0,4150

Os coeficientes de correlação significativos de moderada a importante intensidade entre as medidas corpóreas e os parâmetros ecodopplercardiográficos dos cães da raça Teckel:

- Peso x espessura da parede posterior de VE = 0,5962
- Peso x distância E – septo = -0,4501
- Peso x massa VE = 0,5216
- Peso x TRIV = -0,5580
- Peso x velocidade de E no fluxo através da VT = 0,4413
- SC x espessura da parede posterior de VE = 0,5961
- SC x distância E – septo = -0,4455

- SC x massa VE = 0,5291
- SC x TRIV = -0,5478
- SC x velocidade de E no fluxo através da VT = 0,4380
- Altura x relação aorta átrio esquerdo = -0,4170
- Altura x diâmetro de VE na sístole = 0,5630
- Altura x distância E – septo = -0,5314
- Altura x massa VE = 0,4621
- Altura x volume sistólico final = 0,5706
- Altura x fração de ejeção = -0,4643
- Altura x % de encurtamento da fibra miocárdica = -0,4341
- Altura x TRIV = -0,6554
- Altura x velocidade de E no fluxo através da VT = 0,5777
- Altura x gradiente médio do fluxo através da VAo = 0,4040
- Altura x gradiente máximo do fluxo através da VAo = 0,4499
- Altura x gradiente máximo do fluxo através da VP = 0,4627
- Comprimento x relação aorta átrio esquerdo = -0,6399
- Comprimento x diâmetro de VE na sístole = 0,4322
- Comprimento x distância E – septo = -0,4037
- Comprimento x volume sistólico final = 0,4223
- Perímetro x tempo de A no fluxo através da VM = 0,5066
- Perímetro x tempo de aceleração do fluxo através da VM = 0,5494
- Perímetro x TRIV = -0,6852
- Perímetro x gradiente médio do fluxo através da VAo = 0,4349
- Perímetro x gradiente máximo do fluxo através da VAo = 0,4770



- Eixo DV x velocidade de A no fluxo através da VM = 0,6231
- Eixo DV x TRIV = -0,6563
- Eixo DV x velocidade do fluxo através da VAo = 0,4140
- Eixo DV x gradiente médio do fluxo através da VAo = 0,5252
- Eixo DV x gradiente máximo do fluxo através da VAo = 0,5302
- Eixo LL x TRIV = -0,4846
- Eixo LL x velocidade do fluxo através da VP = -0,4803

Os coeficientes de correlação significativos de moderada a importante intensidade entre as medidas corpóreas e os parâmetros ecodopplercardiográficos dos cães da raça Labrador:

- Peso x aorta = 0,6576
- Peso x átrio esquerdo = 0,6235
- Peso x diâmetro VE na diástole = 0,6448
- Peso x espessura da parede posterior de VE na diástole = 0,4139
- Peso x diâmetro de VD na diástole = 0,6365
- Peso x massa VE = 0,5915
- Peso x volume diastólico final = 0,6549
- Peso x velocidade de E no fluxo através da VT = 0,4353
- Peso x velocidade de A no fluxo através da VT = 0,4886
- Peso x velocidade do fluxo através da VP = 0,4005
- Peso x tempo de aceleração do fluxo através da VP = 0,4628
- SC x aorta = 0,6647
- SC x átrio esquerdo = 0,6260

- SC x diâmetro de VE na diástole = 0,6538
- SC x espessura da parede posterior de VE na diástole = 0,4081
- SC x diâmetro de VD na diástole = 0,6448
- SC x massa VE = 0,5960
- SC x volume diastólico final = 0,6604
- SC x velocidade de E no fluxo através da VT = 0,4370
- SC x velocidade de A no fluxo através da VT = 0,4915
- SC x tempo de aceleração do fluxo através da VP = 0,4529
- Altura x T total de enchim. ventric. no fluxo através da VM = -0,4091
- Altura x tempo de aceleração no fluxo através da VM = 0,5543
- Altura x tempo de aceleração do fluxo através da Ao = -0,4414
- Altura x gradiente médio do fluxo através da VAo = 0,4230
- Altura x gradiente máximo do fluxo através da VAo = 0,4695
- Altura x velocidade do fluxo através da VP = 0,6872
- Altura x gradiente médio do fluxo através da VP = 0,5445
- Altura x gradiente máximo do fluxo através da VP = 0,4958
- Comprimento x aorta = 0,4294
- Comprimento x espessura do SIV na diástole = 0,4377
- Comprimento x diâmetro de VE na diástole = 0,4370
- Comprimento x espessura da parede de VE na diástole = 0,4179
- Comprimento x diâmetro de VD na diástole = 0,4311
- Comprimento x massa VE = 0,4995
- Comprimento x volume diastólico final = 0,4896
- Comprimento x velocidade de A no fluxo através da VT = 0,5483

- Comprimento x tempo de desac. do fluxo através da VT = 0,4050
- Comprimento x gradiente máximo do fluxo através da VAo = 0,4294
- Comprimento x gradiente médio do fluxo através da VP = 0,4846
- Comprimento x gradiente máximo do fluxo através da VP = 0,5559
- Perímetro x espessura do SIV na diástole = 0,4786
- Perímetro x diâmetro de VE na diástole = 0,4904
- Perímetro x diâmetro de VD na diástole = 0,4926
- Perímetro x massa VE = 0,5241
- Perímetro x volume diastólico final = 0,4539
- Eixo DV x diâmetro de VD na diástole = 0,4115
- Eixo LL x relação aorta átrio esquerdo = 0,5358
- Eixo LL x volume sistólico final = -0,4678
- Eixo LL x velocidade de A no fluxo através da VM = 0,4830
- Eixo LL x T total de ench. ventricular no fluxo através da VM = -0,4302
- Eixo LL x tempo de E no fluxo através da VM = -0,4553
- Eixo LL x tempo de A no fluxo através da VT = 0,4266

Tabela 15 - Coeficientes de correlação entre a frequência cardíaca e as medidas cardíacas anatômicas e os coeficientes de correlação entre as mensurações corpóreas e as medidas cardíacas anatômicas dos cães da raça Teckel. São Paulo, 2003

	Ao (cm)	AE (cm)	Ao/AE	ESIV-d (cm)	DVE-d (cm)	EPVE-d (cm)	DVE-s (cm)	DVD-s (cm)	E-Septo (cm)	Massa (g)
FC	0,1267	-0,0482	0,3005	-0,1475	<b>-0,4476</b>	<b>0,4382</b>	-0,2721	-0,1803	-0,3473	-0,1188
Peso (kg)	0,2644	0,3607	-0,0895	0,3594	0,2705	<b>0,5962</b>	0,3246	0,3240	<b>-0,4501</b>	<b>0,5216</b>
SC (m <sup>2</sup> )	0,2746	0,3636	-0,0762	0,3620	0,2820	<b>0,5961</b>	0,3152	0,3297	<b>-0,4455</b>	<b>0,5291</b>
altura (cm)	0,0258	0,2898	<b>-0,4170</b>	0,3601	0,3191	0,3997	<b>0,5630</b>	0,1743	<b>-0,5314</b>	<b>0,4621</b>
compr (cm)	-0,2952	0,0804	<b>-0,6399</b>	0,3378	0,3405	0,0703	<b>0,4322</b>	0,3672	<b>-0,4037</b>	0,3380
perím (cm)	0,1868	0,2221	-0,0068	0,2646	0,0356	0,3840	0,2811	0,3062	-0,3340	0,2788
DV (cm)	0,3557	0,3913	0,0241	0,0508	-0,0075	0,1655	-0,0672	0,0873	-0,2086	0,0723
LL (cm)	0,3070	0,2963	0,0815	0,3011	-0,0390	0,3401	0,1109	0,2639	0,1541	0,2463

Legendas: FC: frequência cardíaca; bpm: batimentos por minuto; Kg: quilogramas; SC: área de superfície corpórea; m<sup>2</sup>: metro quadrado; cm: centímetros; compr: comprimento do animal; perím: perímetro do tórax; DV: eixo dorsoventral; LL: eixo latero-lateral; Ao: aorta; AE: átrio esquerdo; Ao/AE: relação aorta átrio esquerdo; ESIV-d: espessura do septo interventricular na diástole; DVE-d: diâmetro do ventrículo esquerdo na diástole; EPVE-d: espessura da parede posterior do ventrículo esquerdo na diástole; DVE-s: diâmetro do ventrículo esquerdo na sístole; DVD-s: diâmetro do ventrículo direito na sístole E-Septo: distância do ponto máximo de abertura do folheto mitral septal ao septo interventricular; g: gramas.

Tabela 16 - Coeficientes de correlação entre a frequência cardíaca e as medidas cardíacas anatômicas e os coeficientes de correlação entre as mensurações corpóreas e as medidas cardíacas anatômicas dos cães da raça Labrador. São Paulo, 2003

	Ao (cm)	AE (cm)	Ao/AE	ESIV-d (cm)	DVE-d (cm)	EPVE-d (cm)	DVE-s (cm)	DVD-d (cm)	E-Septo (cm)	Massa (g)
FC	0,2144	0,0092	0,2500	0,3378	-0,0652	0,1645	-0,1821	-0,0857	-0,1866	0,0959
Peso (kg)	<b>0,6576</b>	<b>0,6235</b>	-0,2240	0,3194	<b>0,6448</b>	<b>0,4139</b>	0,2190	<b>0,6365</b>	0,2239	<b>0,5915</b>
SC (m <sup>2</sup> )	<b>0,6647</b>	<b>0,6260</b>	-0,2197	0,3234	<b>0,6538</b>	<b>0,4081</b>	0,2303	<b>0,6448</b>	0,2346	<b>0,5960</b>
altura (cm)	0,2222	0,3906	-0,3279	0,3360	0,3345	0,3091	-0,0219	0,3309	-0,0270	0,3734
compr (cm)	<b>0,4294</b>	0,3950	-0,1066	<b>0,4377</b>	<b>0,4370</b>	<b>0,4179</b>	0,0437	<b>0,4311</b>	0,0369	<b>0,4995</b>
perím (cm)	0,1096	0,1154	-0,0665	<b>0,4786</b>	<b>0,4904</b>	0,2832	0,2953	<b>0,4926</b>	0,3055	<b>0,5241</b>
DV (cm)	0,1784	0,2185	-0,1748	0,2251	0,3964	0,0970	0,2682	<b>0,4115</b>	0,2655	0,3490
LL (cm)	0,0158	-0,3247	<b>0,5358</b>	0,0615	0,0249	-0,3447	-0,2039	0,0163	-0,2136	-0,0540

Legendas: FC: frequência cardíaca; bpm: batimentos por minuto; Kg: quilogramas; SC: área de superfície corpórea; m<sup>2</sup>: metro quadrado; cm: centímetros; perím: perímetro do tórax; DV: eixo dorsoventral; LL: eixo latero-lateral; Ao: aorta; AE: átrio esquerdo; Ao/AE: relação aorta átrio esquerdo; ESIV-d: espessura do septo interventricular na diástole; DVE-d: diâmetro do ventrículo esquerdo na diástole; EPVE-d: espessura da parede posterior do ventrículo esquerdo na diástole; DVE-s: diâmetro do ventrículo esquerdo na sístole; DVD-s: diâmetro do ventrículo direito na sístole E-Septo: distância do ponto máximo de abertura do folheto mitral septal ao septo interventricular; g: gramas.

Tabela 17 - Coeficientes de correlação entre a frequência cardíaca e as medidas cardíacas hemodinâmicas e os coeficientes de correlação entre as mensurações corpóreas e as medidas cardíacas hemodinâmicas dos cães da raça Teckel. São Paulo, 2003

	VDF (ml)	VSF (ml)	VS (ml)	Fej	% ΔD
FC	<b>-0,4629</b>	-0,2569	<b>-0,4331</b>	-0,0312	-0,0072
Peso (kg)	0,2621	0,3662	0,1679	-0,2116	-0,1740
SC (m <sup>2</sup> )	0,2749	0,3577	0,1853	-0,1911	-0,1539
altura (cm)	0,2946	<b>0,5706</b>	0,1330	<b>-0,4643</b>	<b>-0,4341</b>
compr (cm)	0,3161	<b>0,4223</b>	0,2093	-0,2643	-0,2615
Perímetro (cm)	0,0247	0,3287	-0,0873	-0,3370	-0,2971
eixo DV (cm)	-0,0151	-0,0336	-0,0053	0,0520	0,0820
eixo LL (cm)	-0,0374	0,1675	-0,1010	-0,1781	-0,1445

Legendas: FC: frequência cardíaca; bpm: batimentos por minuto; kg: quilogramas; SC: área de superfície corpórea; m<sup>2</sup>: metro quadrado; cm: centímetros; Eixo DV: eixo dorsoventral; Eixo LL: eixo latero-lateral; VDF: volume diastólico final; VSF: volume sistólico final; VS: volume sistólico; %ΔD: porcentagem de encurtamento da fibra miocárdica; F ej: fração de ejeção; ml: mililitros.

Tabela 18 - Coeficientes de correlação entre a frequência cardíaca e as medidas cardíacas hemodinâmicas e os coeficientes de correlação entre as mensurações corpóreas e as medidas cardíacas hemodinâmicas dos cães da raça Labrador. São Paulo, 2003

	VDF (ml)	VSF (ml)	VS (ml)	FEj	% ΔD
FC	-0,0256	<b>-0,4152</b>	0,0972	0,1341	0,1576
Peso (kg)	<b>0,6549</b>	-0,0546	0,2602	0,2363	0,2647
SC (m <sup>2</sup> )	<b>0,6604</b>	-0,0541	0,2589	0,2308	0,2587
altura (cm)	0,3979	-0,0533	0,2608	0,2982	0,3013
compr (cm)	<b>0,4896</b>	-0,0734	0,0834	0,3038	0,3073
Perímetro (cm)	<b>0,4539</b>	0,0083	0,1904	0,0471	0,0538
eixo DV (cm)	0,3751	0,3783	-0,0636	-0,0103	-0,0040
eixo LL (cm)	0,1047	<b>-0,4678</b>	-0,3014	0,2943	0,2747

Legendas: FC: frequência cardíaca; bpm: batimentos por minuto; Kg: quilogramas; SC: área de superfície corpórea; m<sup>2</sup>: metro quadrado; cm: centímetros; Eixo DV: eixo dorsoventral; Eixo LL: eixo latero-lateral; VDF: volume diastólico final; VSF: volume sistólico final; VS: volume sistólico; %ΔD: porcentagem de encurtamento da fibra miocárdica; F ej: fração de ejeção; ml: mililitros.

Tabela 19 - Coeficientes de correlação entre a frequência cardíaca e as medidas de fluxo através da valva mitral e os coeficientes de correlação entre as mensurações corpóreas e as medidas de fluxo através da valva atrioventricular esquerda dos cães da raça Teckel. São Paulo, 2003

	<i>Doppler Pulsado</i>							
	Vel E (cm/s)	Vel A (cm/s)	T total (s)	Tempo E (s)	Tempo A (s)	T Ac (s)	T desac (s)	TRIV (s)
FC	0,1134	0,1408	<b>-0,4594</b>	<b>-0,4823</b>	-0,0491	-0,1351	<b>-0,5438</b>	<b>-0,6228</b>
Peso (kg)	-0,3292	0,2064	-0,1192	-0,1620	0,2887	0,3272	-0,2277	<b>-0,5580</b>
SC (m <sup>2</sup> )	-0,3337	0,2142	-0,1154	-0,1615	0,3007	0,3291	-0,2264	<b>-0,5478</b>
Altura (cm)	-0,2645	0,1519	-0,1459	-0,1015	0,0514	0,0741	-0,2286	<b>-0,6554</b>
Compr (cm)	-0,2360	-0,1747	0,0991	0,1365	0,1895	0,2960	0,0715	0,1711
Perímetro (cm)	-0,2516	0,2657	0,1552	0,0834	<b>0,5066</b>	<b>0,5494</b>	0,0448	<b>-0,6852</b>
Eixo DV (cm)	0,1005	<b>0,6231</b>	-0,1557	-0,2634	0,3721	0,3802	-0,2125	<b>-0,6563</b>
Eixo LL (cm)	-0,1645	0,3453	0,1728	0,1018	0,3326	0,3648	0,0521	<b>-0,4846</b>

*Legendas:* FC: frequência cardíaca; bpm: batimentos por minuto; Kg: quilogramas; SC: área de superfície corpórea; m<sup>2</sup>: metro quadrado; cm: centímetros; Eixo DV: eixo dorsoventral; Eixo LL: eixo latero-lateral; Vel E: velocidade do fluxo na fase de enchimento rápido ventricular; Vel A: velocidade do fluxo na fase de sístole atrial; T total: tempo total de enchimento ventricular; Tempo E: tempo de enchimento rápido ventricular; Tempo A: tempo de enchimento ventricular na fase de sístole atrial; T ac: tempo de aceleração do fluxo; T desac: tempo de desaceleração do fluxo; TRIV: tempo de relaxamento isovolumétrico, cm/s: centímetros por segundo; s: segundos.

Tabela 20- Coeficientes de correlação entre a frequência cardíaca e as medidas de fluxo através da valva mitral e os coeficientes de correlação entre as mensurações corpóreas e as medidas de fluxo através da valva atrioventricular esquerda dos cães da raça Labrador. São Paulo, 2003

	<i>Doppler Pulsado</i>							
	Vel E (cm/s)	Vel A (cm/s)	T total (s)	Tempo E (s)	Tempo A (s)	T Ac (s)	T desac (s)	TRIV (s)
FC	0,2221	<b>0,6923</b>	<b>-0,7223</b>	<b>-0,7389</b>	<b>-0,4498</b>	0,0151	<b>-0,6809</b>	-0,2305
Peso (kg)	0,2745	0,3057	-0,2477	-0,2620	-0,1441	0,1580	-0,2877	-0,2400
SC (m <sup>2</sup> )	0,2652	0,3108	-0,2500	-0,2642	-0,1397	0,1553	-0,2911	-0,2418
Altura (cm)	0,3623	0,3481	<b>-0,4091</b>	-0,3829	-0,3625	<b>0,5543</b>	-0,0183	-0,2376
Compr (cm)	0,3149	0,3593	-0,2472	-0,2442	-0,2592	0,3268	-0,0443	-0,1835
Perímetro (cm)	0,0958	0,3339	-0,3176	-0,3169	-0,3056	0,3684	-0,1735	-0,1258
Eixo DV (cm)	0,3286	0,1262	0,0021	0,0080	-0,0191	-0,0712	0,1112	-0,0762
Eixo LL (cm)	-0,2131	<b>0,4830</b>	<b>-0,4302</b>	<b>-0,4553</b>	-0,1861	0,1402	-0,1495	0,0522

*Legendas:* FC: frequência cardíaca; bpm: batimentos por minuto; Kg: quilogramas; SC: área de superfície corpórea; m<sup>2</sup>: metro quadrado; cm: centímetros; Eixo DV: eixo dorsoventral; Eixo LL: eixo latero-lateral; Vel E: velocidade do fluxo na fase de enchimento rápido ventricular; Vel A: velocidade do fluxo na fase de sístole atrial; T total: tempo total de enchimento ventricular; Tempo E: tempo de enchimento rápido ventricular; Tempo A: tempo de enchimento ventricular na fase de sístole atrial; T ac: tempo de aceleração do fluxo; T desac: tempo de desaceleração do fluxo; TRIV: tempo de relaxamento isovolumétrico, cm/s: centímetros por segundo; s: segundos.

Tabela 21 - Coeficientes de correlação entre a frequência cardíaca e as medidas de fluxo através da valva tricúspide e os coeficientes de correlação entre as mensurações corpóreas e as medidas de fluxo através da valva tricúspide dos cães da raça Teckel. São Paulo, 2003

	<i>Doppler Pulsado</i>						
	Vel E (cm/s)	Vel A (cm/s)	T total (s)	Tempo E (s)	Tempo A (s)	T Ac (s)	T desac (s)
<b>FC</b>	<b>0,5316</b>	<b>0,4492</b>	<b>-0,5544</b>	<b>-0,4494</b>	-0,3728	-0,1706	<b>-0,4978</b>
<b>Peso (kg)</b>	<b>0,4413</b>	0,0270	-0,2165	-0,2460	-0,1171	-0,0871	0,0940
<b>SC (m<sup>2</sup>)</b>	<b>0,4380</b>	0,0307	-0,2167	-0,2482	-0,1164	-0,0999	0,0994
<b>Altura (cm)</b>	<b>0,5777</b>	0,1367	-0,1446	-0,1594	-0,0775	0,1901	-0,0139
<b>Compr (cm)</b>	0,1536	-0,2505	0,2412	0,1748	0,0839	0,3262	0,3425
<b>Perímetro (cm)</b>	0,3241	-0,0975	0,0721	0,0090	0,1969	0,2697	0,2380
<b>Eixo DV (cm)</b>	0,1825	-0,0932	-0,0200	0,0059	-0,0464	0,0894	0,0834
<b>Eixo LL (cm)</b>	0,0626	-0,1220	0,0416	0,0049	0,1378	0,0361	0,1562

*Legendas:* FC: frequência cardíaca; bpm: batimentos por minuto; Kg: quilogramas; SC: área de superfície corpórea; m<sup>2</sup>: metro quadrado; cm: centímetros; Eixo DV: eixo dorsoventral; Eixo LL: eixo latero-lateral; Vel E: velocidade do fluxo na fase de enchimento rápido ventricular; Vel A: velocidade do fluxo na fase de sístole atrial; T total: tempo total de enchimento ventricular; Tempo E: tempo de enchimento rápido ventricular; Tempo A: tempo de enchimento ventricular na fase de sístole atrial; T ac: tempo de aceleração do fluxo; T desac: tempo de desaceleração do fluxo, cm/s: centímetros por segundo; s: segundos.

Tabela 22 - Coeficientes de correlação entre a frequência cardíaca e as medidas de fluxo através da valva tricúspide e os coeficientes de correlação entre as mensurações corpóreas e as medidas de fluxo através da valva tricúspide dos cães da raça Labrador. São Paulo, 2003

	<i>Doppler Pulsado</i>						
	Vel E (cm/s)	Vel A (cm/s)	T total (s)	Tempo E (s)	Tempo A (s)	T Ac (s)	T desac (s)
<b>FC</b>	-0,0090	0,2602	<b>-0,5523</b>	-0,3692	<b>-0,4912</b>	0,0229	<b>-0,4150</b>
<b>Peso (kg)</b>	<b>0,4353</b>	<b>0,4886</b>	0,2000	0,0578	0,3002	0,2792	0,2788
<b>SC (m<sup>2</sup>)</b>	<b>0,4370</b>	<b>0,4915</b>	0,2012	0,0547	0,3044	0,2842	0,2766
<b>Altura (cm)</b>	0,2518	0,1701	-0,0949	-0,2966	0,0729	-0,0364	0,1830
<b>Compr (cm)</b>	0,3723	<b>0,5483</b>	0,0235	-0,2303	0,3292	0,1629	<b>0,4050</b>
<b>Perímetro (cm)</b>	0,0813	0,1435	0,2871	0,1688	0,3501	0,2078	0,2287
<b>Eixo DV (cm)</b>	0,2437	0,2569	0,0768	-0,0348	0,1604	0,0123	0,3525
<b>Eixo LL (cm)</b>	-0,1351	0,0854	0,0576	-0,0393	<b>0,4266</b>	0,2881	0,2772

*Legendas:* FC: frequência cardíaca; bpm: batimentos por minuto; Kg: quilogramas; SC: área de superfície corpórea; m<sup>2</sup>: metro quadrado; cm: centímetros; Eixo DV: eixo dorsoventral; Eixo LL: eixo latero-lateral; Vel E: velocidade do fluxo na fase de enchimento rápido ventricular; Vel A: velocidade do fluxo na fase de sístole atrial; T total: tempo total de enchimento ventricular; Tempo E: tempo de enchimento rápido ventricular; Tempo A: tempo de enchimento ventricular na fase de sístole atrial; T ac: tempo de aceleração do fluxo; T desac: tempo de desaceleração do fluxo, cm/s: centímetros por segundo; s: segundos.

Tabela 23 - Coeficientes de correlação entre a frequência cardíaca e as medidas de fluxo através da valva aórtica e os coeficientes de correlação entre as mensurações corpóreas e as medidas de fluxo através da valva aórtica dos cães da raça Teckel. São Paulo, 2003

	<i>Doppler Pulsado</i>		<i>Doppler Contínuo</i>	
	Vel (cm/s)	T Ac (s)	Grad méd (mmHg)	Grad máx (mmHg)
FC	-0,1445	0,3043	-0,0037	0,0478
Peso (kg)	0,1238	0,2098	0,2553	0,3014
SC (m <sup>2</sup> )	0,1274	0,2176	0,2610	0,3037
Altura (cm)	0,3834	0,0809	<b>0,4040</b>	<b>0,4499</b>
Compr (cm)	0,1664	0,0702	-0,0771	-0,0130
Perímetro (cm)	0,3283	0,0288	<b>0,4349</b>	<b>0,4770</b>
Eixo DV (cm)	<b>0,4140</b>	-0,1168	<b>0,5252</b>	<b>0,5302</b>
Eixo LL (cm)	0,1469	0,0837	0,3908	0,3990

*Legendas:* FC: frequência cardíaca; bpm: batimentos por minuto; Kg: quilogramas; SC: área de superfície corpórea; m<sup>2</sup>: metro quadrado; cm: centímetros; Eixo DV: eixo dorsoventral; Eixo LL: eixo latero-lateral; Vel: velocidade do fluxo; T Ac: tempo de aceleração; Grad méd: gradiente médio; Grad máx: gradiente máximo; cm/s: centímetros por segundo; s: segundos; mmHg: milímetros de mercúrio.

Tabela 24 - Coeficientes de correlação entre a frequência cardíaca e as medidas de fluxo através da valva aórtica e os coeficientes de correlação entre as mensurações corpóreas e as medidas de fluxo através da valva aórtica dos cães da raça Labrador. São Paulo, 2003

	<i>Doppler Pulsado</i>		<i>Doppler Contínuo</i>	
	Vel (cm/s)	T Ac (s)	Grad méd (mmHg)	Grad máx (mmHg)
FC	0,2550	-0,2254	0,2658	0,2880
Peso (kg)	-0,0707	0,0386	0,1894	0,1452
SC (m <sup>2</sup> )	-0,0643	0,0404	0,1854	0,1403
Altura (cm)	0,3126	<b>-0,4414</b>	<b>0,4230</b>	<b>0,4695</b>
Compr (cm)	0,2218	-0,2400	0,3852	<b>0,4294</b>
Perímetro (cm)	0,0141	0,0440	-0,2280	-0,2416
Eixo DV (cm)	-0,0120	-0,0006	-0,3256	-0,3633
Eixo LL (cm)	0,0259	0,2501	-0,2393	-0,2185

*Legendas:* FC: frequência cardíaca; bpm: batimentos por minuto; Kg: quilogramas; SC: área de superfície corpórea; m<sup>2</sup>: metro quadrado; cm: centímetros; Eixo DV: eixo dorsoventral; Eixo LL: eixo latero-lateral; Vel: velocidade do fluxo; T Ac: tempo de aceleração; Grad méd: gradiente médio; Grad máx: gradiente máximo; cm/s: centímetros por segundo; s: segundos; mmHg: milímetros de mercúrio.



Tabela 25 - Coeficientes de correlação (r) entre a frequência cardíaca e as medidas de fluxo através da valva pulmonar e os coeficientes de correlação entre as mensurações corpóreas e as medidas de fluxo através da valva pulmonar dos cães da raça Teckel. São Paulo, 2003

	<i>Doppler Pulsado</i>		<i>Doppler Contínuo</i>	
	<b>Vel</b> (cm/s)	<b>T Ac</b> (s)	<b>Grad méd</b> (mmHg)	<b>Grad máx</b> (mmHg)
FC	0,0511	<b>-0,4198</b>	-0,0031	0,0143
Peso (kg)	0,0035	0,0214	0,3190	0,2832
SC (m <sup>2</sup> )	0,0227	0,0239	0,3232	0,2838
Altura (cm)	0,0019	-0,1985	0,3802	<b>0,4627</b>
Compr (cm)	0,1929	0,2317	0,2504	0,1561
Perímetro (cm)	-0,2395	-0,0505	0,1984	0,2723
Eixo DV (cm)	-0,1481	-0,0367	0,1544	0,1501
Eixo LL (cm)	<b>-0,4803</b>	0,1842	0,1350	0,2068

*Legendas:* FC: frequência cardíaca; bpm: batimentos por minuto; Kg: quilogramas; SC: área de superfície corpórea; m<sup>2</sup>: metro quadrado; cm: centímetros; Eixo DV: eixo dorsoventral; Eixo LL: eixo latero-lateral; Vel: velocidade do fluxo; T Ac: tempo de aceleração; Grad méd: gradiente médio; Grad máx: gradiente máximo; cm/s: centímetros por segundo; s: segundos; mmHg: milímetros de mercúrio.

Tabela 26 - Coeficientes de correlação entre a frequência cardíaca e as medidas de fluxo através da valva pulmonar e os coeficientes de correlação entre as mensurações corpóreas e as medidas de fluxo através da valva pulmonar dos cães da raça Labrador. São Paulo, 2003

	<i>Doppler Pulsado</i>		<i>Doppler Contínuo</i>	
	<b>Vel</b> (cm/s)	<b>T Ac</b> (s)	<b>Grad méd</b> (mmHg)	<b>Grad máx</b> (mmHg)
FC	0,1696	0,3763	-0,0149	-0,0529
Peso (kg)	<b>0,4005</b>	<b>0,4628</b>	0,3043	0,2700
SC (m <sup>2</sup> )	0,3972	<b>0,4529</b>	0,3107	0,2745
Altura (cm)	<b>0,6872</b>	0,2086	<b>0,5445</b>	<b>0,4958</b>
Compr (cm)	0,5296	0,1872	<b>0,4846</b>	<b>0,5559</b>
Perímetro (cm)	0,0125	0,1157	0,0820	0,1249
Eixo DV (cm)	-0,0610	0,1801	0,3517	0,2627
Eixo LL (cm)	-0,2563	-0,2189	-0,0792	-0,0252

*Legendas:* FC: frequência cardíaca; bpm: batimentos por minuto; Kg: quilogramas; SC: área de superfície corpórea; m<sup>2</sup>: metro quadrado; cm: centímetros; Eixo DV: eixo dorsoventral; Eixo LL: eixo latero-lateral; Vel: velocidade do fluxo; T Ac: tempo de aceleração; Grad méd: gradiente médio; Grad máx: gradiente máximo; cm/s: centímetros por segundo; s: segundos; mmHg: milímetros de mercúrio.

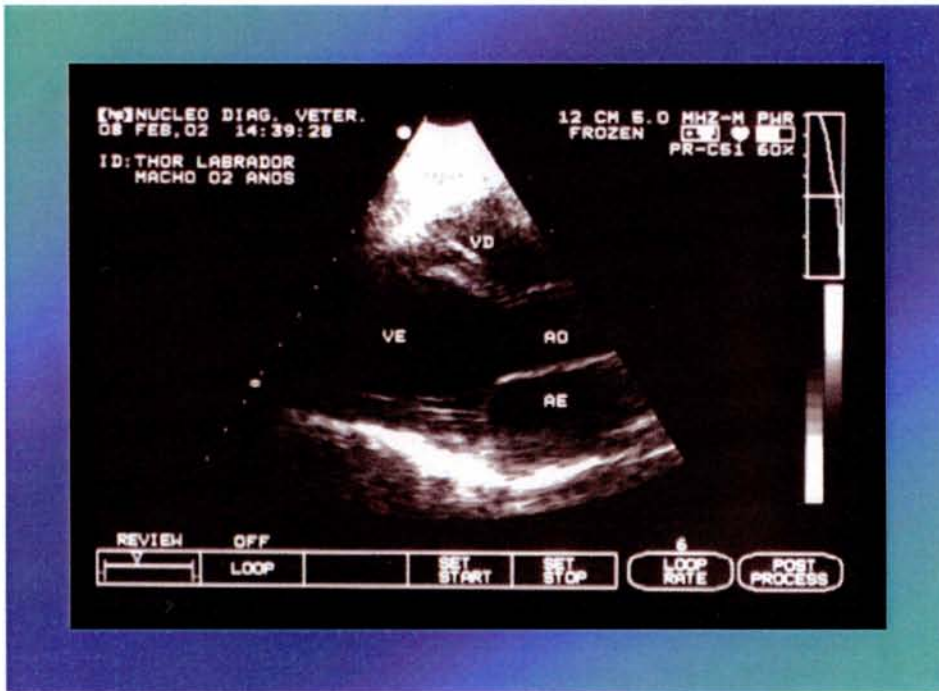


Figura 25 - Imagem ecocardiográfica de cão da Labrador Retriever, em modo bidimensional, corte paraesternal longitudinal esquerdo (via de saída do ventrículo esquerdo). VE = ventrículo esquerdo, VD = ventrículo direito, Ao = aorta, AE = átrio esquerdo

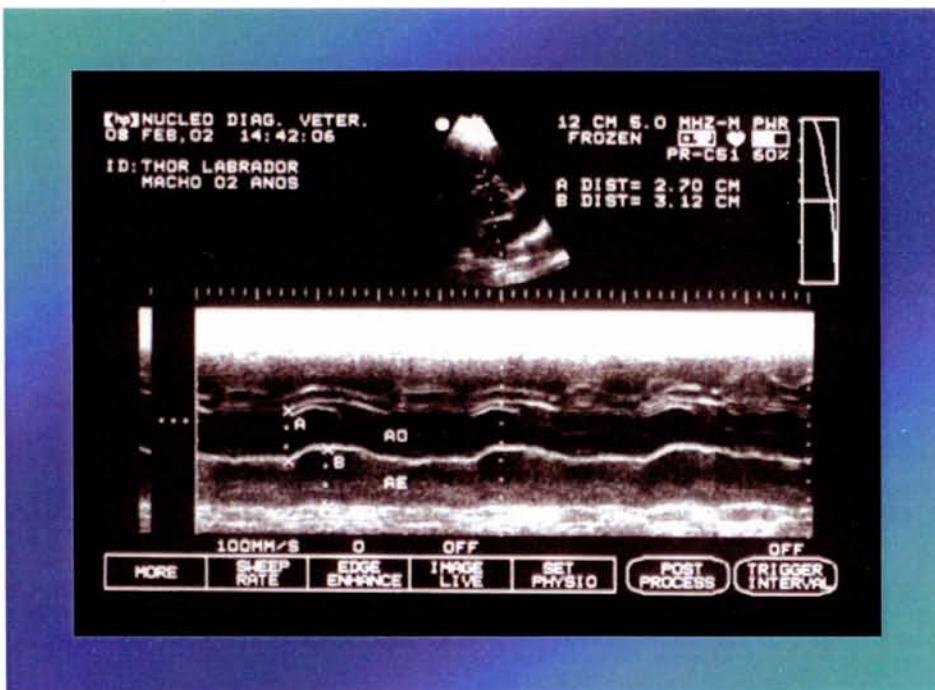


Figura 26 - Imagem ecocardiográfica de cão da raça Labrador Retriever, em modo - M, no plano da Aorta e do átrio esquerdo. Ao = aorta, AE = átrio esquerdo

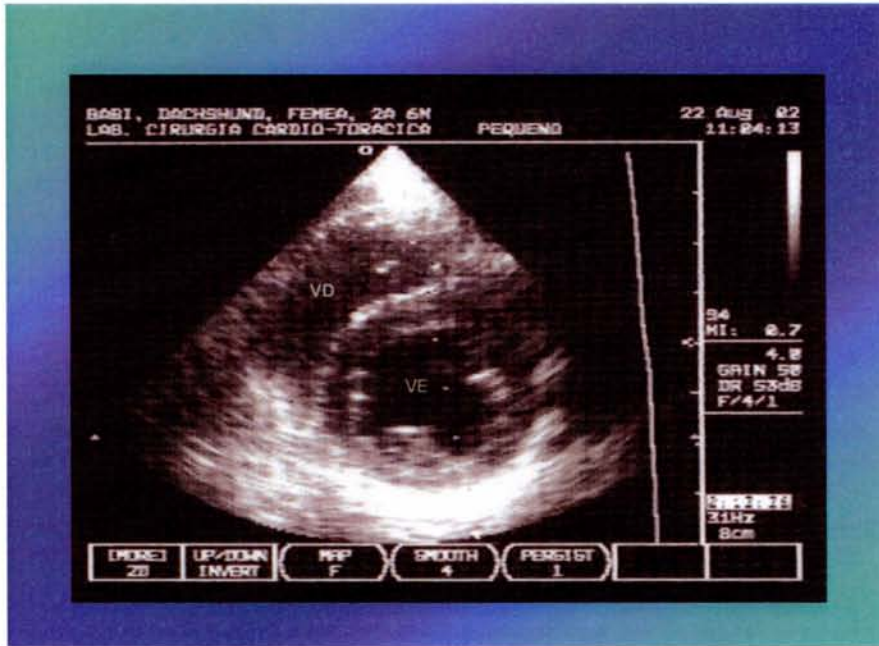


Figura 27 - Imagem ecocardiográfica de cão da raça Teckel em modo bidimensional, corte transverso paraesternal direito no plano da cavidade do ventrículo esquerdo e dos músculos papilares. VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito

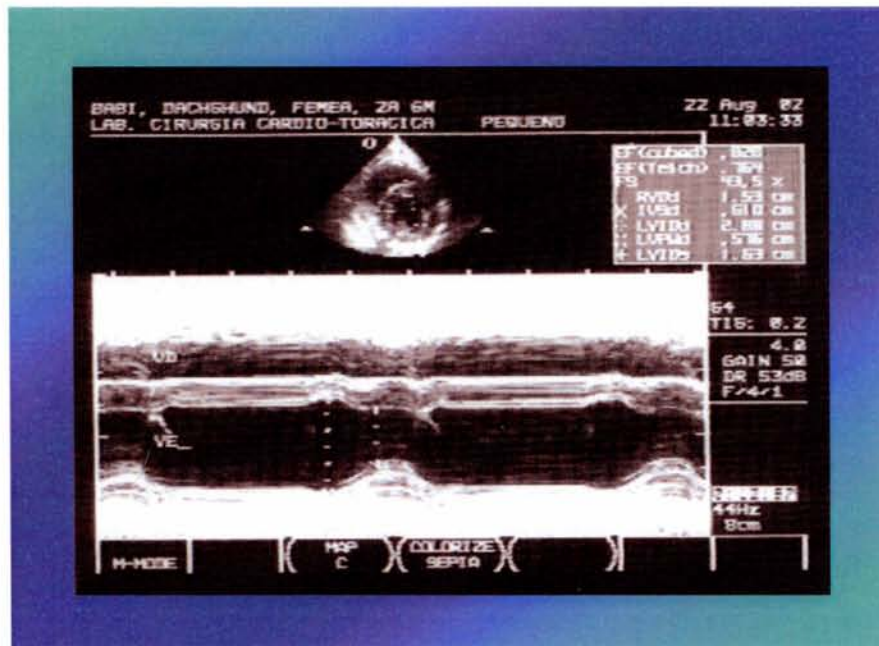


Figura 28 - Imagem ecocardiográfica de cão da raça Teckel, em modo M, do plano da cavidade do ventrículo esquerdo e dos músculos papilares, mostrando os ventrículos direito e esquerdo em vários ciclos cardíacos, a mensuração de suas estruturas e os índices funcionais do ventrículo esquerdo. EF = FEj = fração de ejeção, FS =  $\% \Delta D$  = porcentagem de encurtamento da fibra miocárdica, RVDd = DVD-d = diâmetro diastólico do ventrículo direito, IVSd = SIV-d = espessura do septo interventricular na diástole, LVIDd = DVE-d = diâmetro diastólico do ventrículo esquerdo, LVPWd = PPVE-d = espessura da parede posterior do ventrículo esquerdo na diástole, LVIDs = DVE-s = diâmetro sistólico do ventrículo esquerdo na sístole

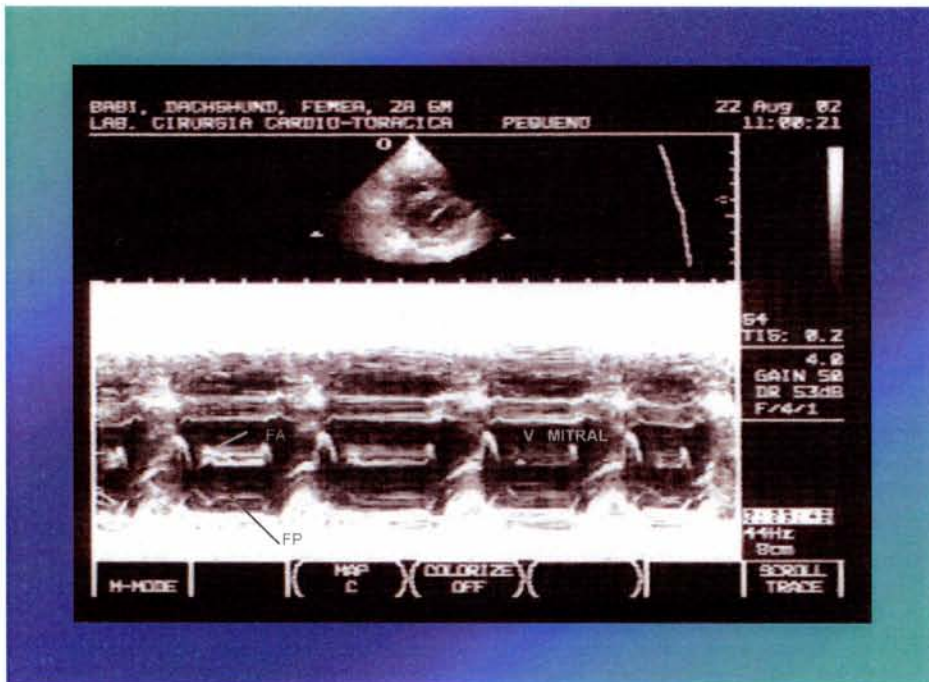


Figura 29 - Imagem ecocardiográfica de cão da raça Teckel, em modo - M, do plano da cavidade do ventrículo esquerdo, mostrando o movimento dos folhetos anterior e posterior, da valva mitral. V: valva, FA: folheto anterior, FP: folheto posterior

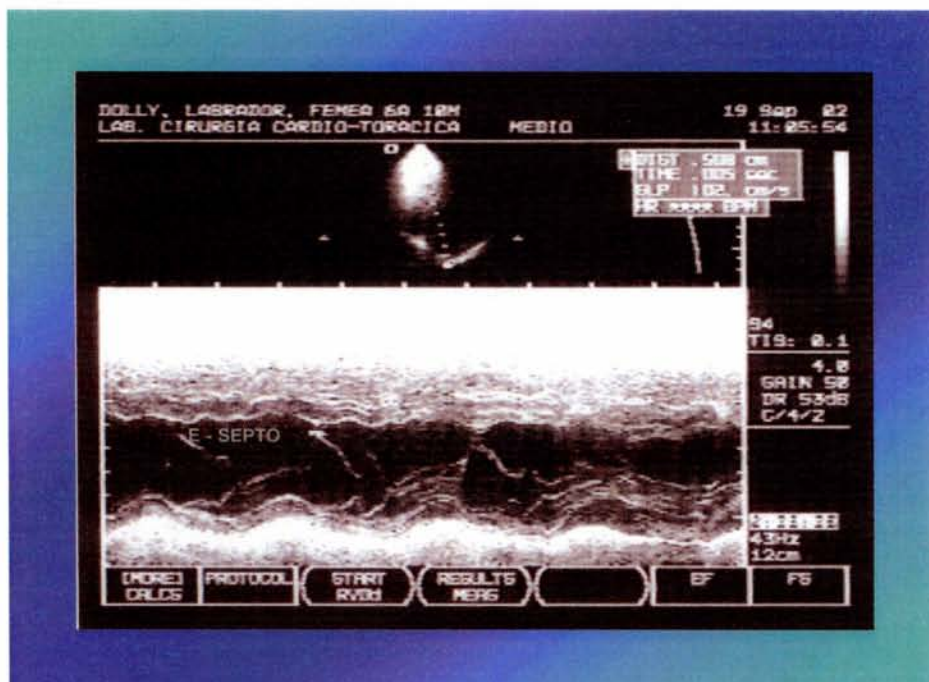


Figura 30 - Imagem ecocardiográfica de cão da raça Labrador Retriever, em modo - M, do plano da cavidade do ventrículo esquerdo, mostrando o movimento dos folhetos anterior e posterior, da valva mitral e a distância do ponto E do folheto anterior. E - septo: distância do ponto máximo de abertura do folheto valvar mitral anterior ao septo interventricular

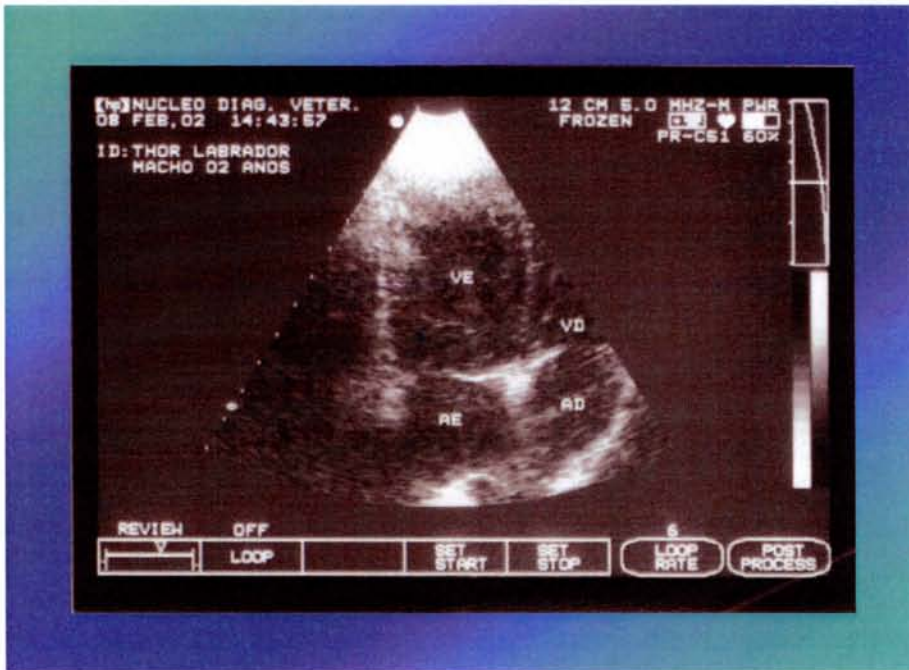


Figura 31 - Imagem ecocardiográfica de cão da raça Labrador Retriever, corte bidimensional longitudinal apical 4 câmaras. VE = ventrículo esquerdo, VD = ventrículo direito, AD = átrio direito, AE = átrio esquerdo

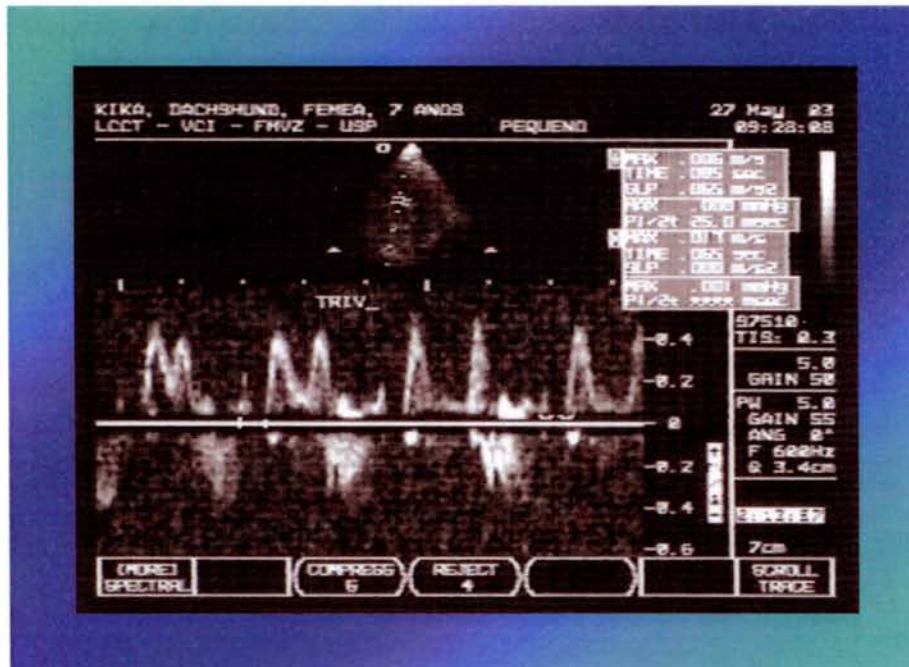


Figura 32 - Imagem ecocardiográfica de cão da raça Teckel, corte bidimensional longitudinal apical 5 câmaras e registro simultâneo dos espectros dos fluxos na vias de entrada e de saída do ventrículo esquerdo, através do *Doppler* pulsado, para o cálculo do TRIV. TRIV: tempo de relaxamento isovolumétrico

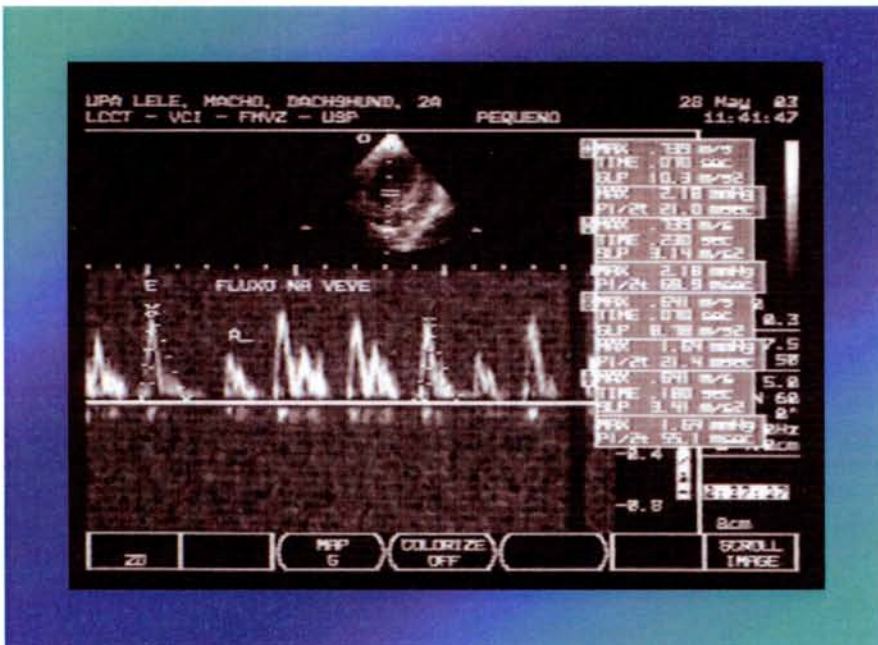


Figura 33 - Imagem ecocardiográfica de cão da raça Teckel, corte bidimensional longitudinal apical 4 câmaras e registro simultâneo do fluxo na VEVE, registrado através do *Doppler* pulsado, para as mensurações de velocidade de E, velocidade de A, tempo total de enchimento ventricular, tempo de E, tempo de A, tempos de aceleração e de desaceleração do fluxo transvalvar mitral. VEVE: via de entrada do ventrículo esquerdo, E: fase de enchimento rápido ventricular, A: fase de sístole atrial

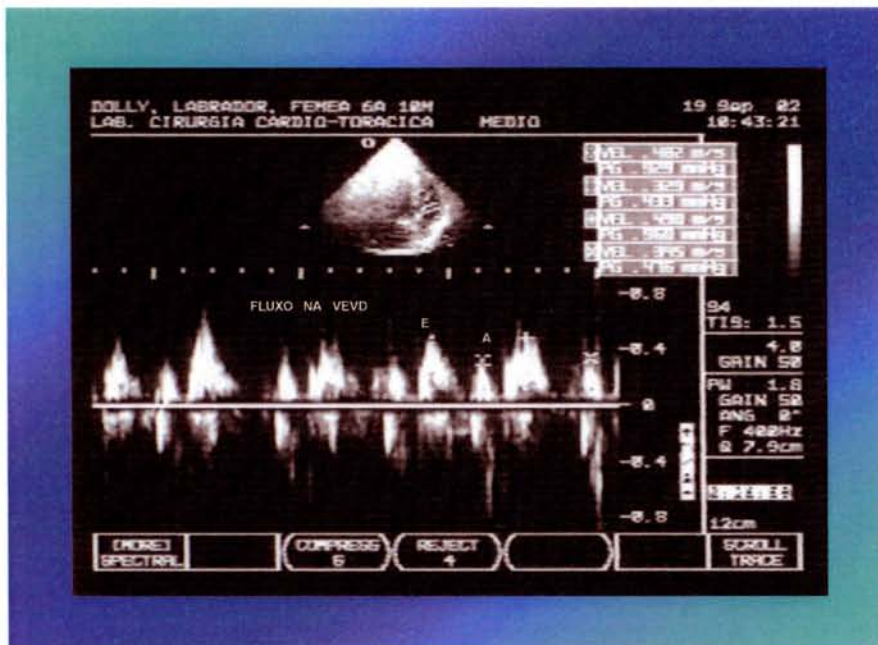


Figura 34 - Imagem ecocardiográfica de cão da raça Labrador Retriever, corte bidimensional longitudinal apical 4 câmaras e registro simultâneo do fluxo na VEVD, registrado através do *Doppler* pulsado, para as mensurações de velocidade de E, velocidade de A, tempo total de enchimento ventricular, tempo de E, tempo de A, tempos de aceleração e de desaceleração do fluxo transvalvar tricúspide. VEVD: via de entrada do ventrículo direito, E: fase de enchimento rápido ventricular, A: fase de sístole atrial

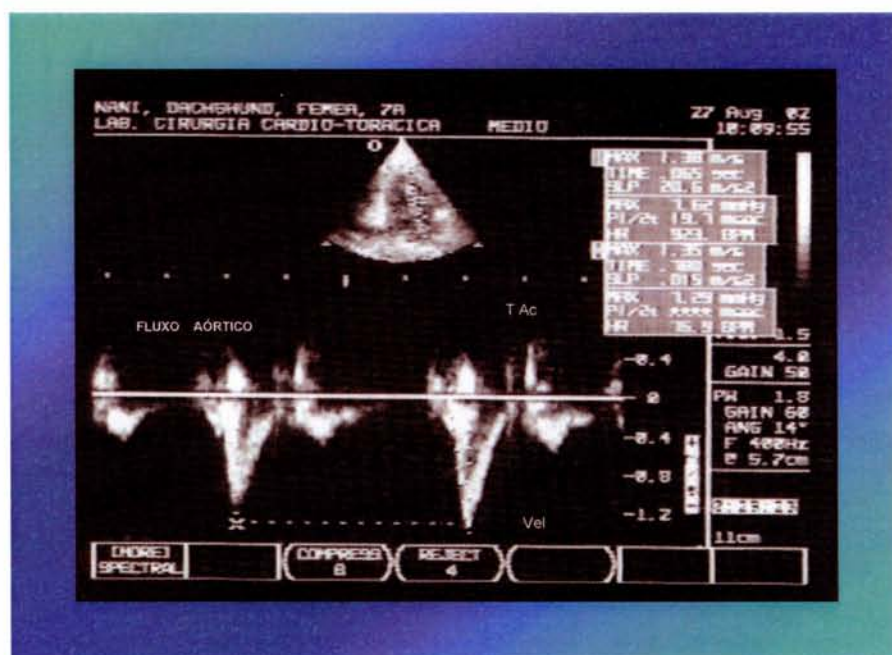


Figura 35 - Imagem ecocardiográfica de cão da raça Teckel, corte bidimensional longitudinal apical 5 câmaras com a amostra do *Doppler* pulsado situada na via de saída do VE e registro simultâneo do fluxo aórtico, para as mensurações de velocidade de fluxo (marcador no pico de ejeção) e o tempo de aceleração do fluxo transvalvar aórtico (marcador do início da sístole ventricular ao pico de ejeção). VE: ventrículo esquerdo.; Vel: velocidade, T Ac: tempo de aceleração

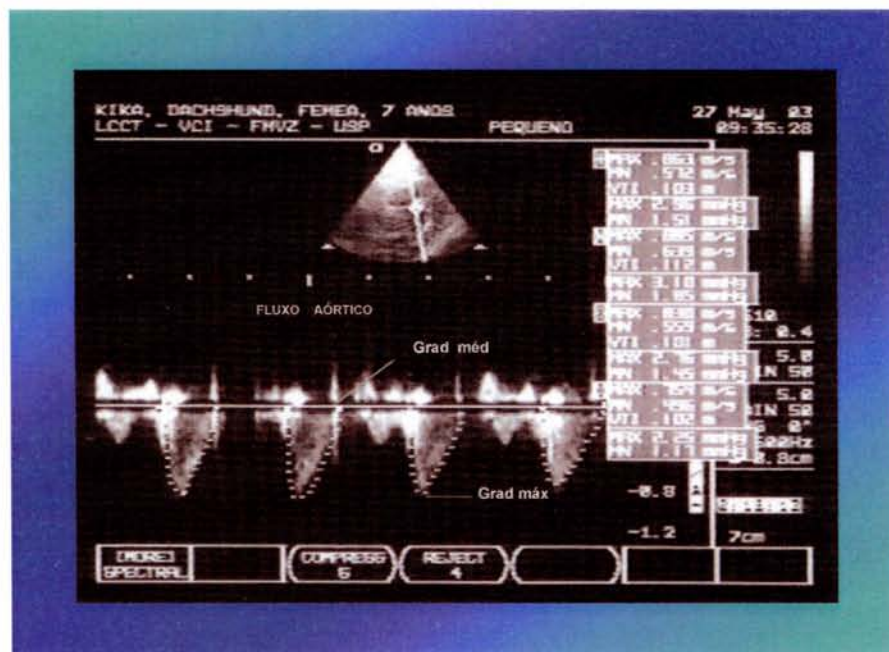


Figura 36 - Imagem ecocardiográfica de cão da raça Teckel, corte bidimensional longitudinal apical 5 câmaras com o *Doppler* contínuo situado na via de saída do VE e registro simultâneo do fluxo aórtico, para realização das medidas de gradiente de pressão entre VE e Ao: gradiente médio - obtido a partir da planimetria da curva - e o gradiente máximo - marcador no pico de ejeção. VE: ventrículo esquerdo, Ao: aorta, Grad méd: gradiente médio, Grad máx: gradiente máximo

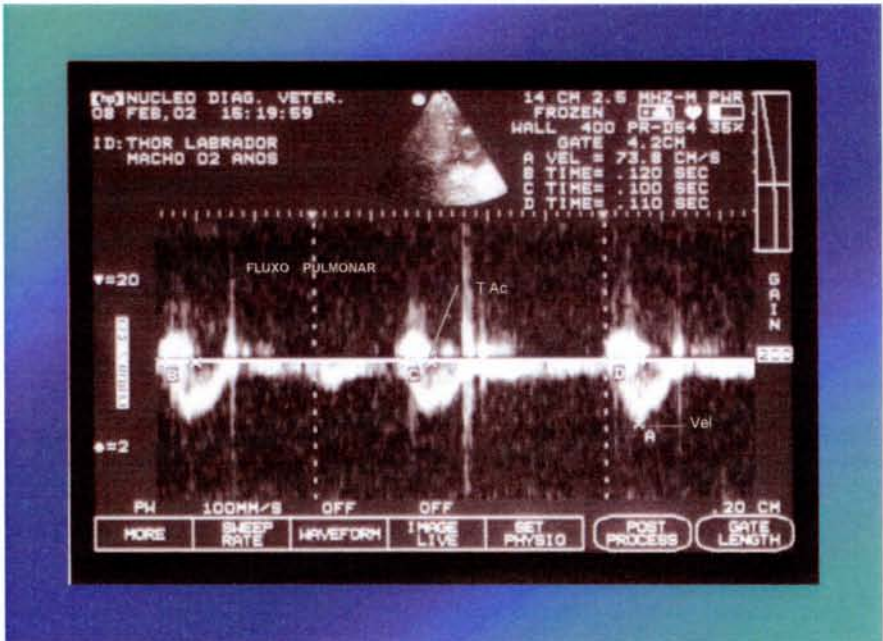


Figura 37 - Imagem ecocardiográfica de cão da raça Labrador, corte bidimensional paraesternal transverso na altura dos vasos da base do coração com a amostra do Doppler pulsado situada na via de saída do VD e registro simultâneo do fluxo pulmonar, para as mensurações de velocidade de fluxo (marcador no pico de ejeção) e o tempo de aceleração do fluxo transvalvar pulmonar (marcador do início da sístole ventricular ao pico de ejeção). VD: ventrículo direito, Vel: velocidade, T Ac: tempo de aceleração

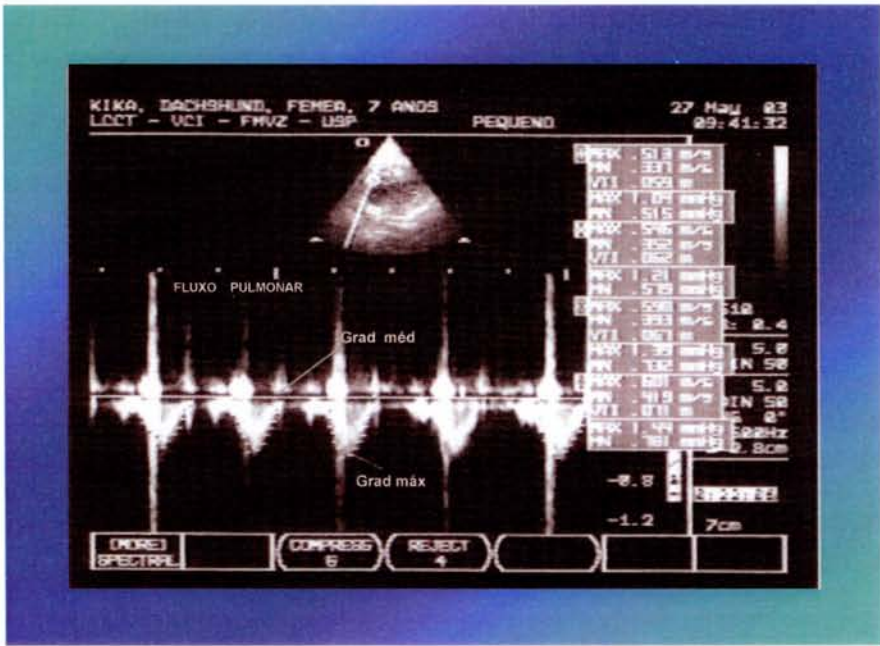


Figura 38 - Imagem ecocardiográfica de cão da raça Teckel, corte bidimensional paraesternal transverso na altura dos vasos da base do coração câmaras com o Doppler contínuo situado na via de saída do VD e registro simultâneo do fluxo pulmonar, para realização das medidas de gradiente de pressão entre VD e tronco da pulmonar: gradiente médio - obtido a partir da planimetria da curva - e o gradiente máximo - marcador no pico de ejeção. VD: ventrículo direito, Grad méd: gradiente médio, Grad máx: gradiente máximo





*Discussão*

## 5 DISCUSSÃO

A medicina tem empenhado-se na busca de diagnósticos cada vez mais precoces e tratamentos mais eficientes. A ecocardiografia, sem dúvida alguma, pode ser considerada uma das grandes descobertas do século passado na área de estudo e diagnóstico, desde que a utilização deste método foi introduzido campo da medicina, na década de 50 do século passado (LAMB, STOWATER e PIPERS, 1988; KIENLE e THOMAS, 2004; FARROW, 1996).

A medicina veterinária, mesmo que muitas vezes, algum tempo depois, tem incorporado à sua rotina, técnicas de estudo e diagnóstico desenvolvidas e estudadas pela medicina, com as devidas adaptações necessárias, tanto é que o uso da ecocardiografia em animais tem o seu primeiro relato aproximadamente 25 anos após o primeiro relato do uso desta técnica no homem (PIPERS e HAMLIN, 1977).

A ecocardiografia tem mostrado-se, ao longo dos últimos 30 anos, como importante técnica não invasiva de alta resolução de imagem e considerada padrão ouro para diagnósticos morfológicos dentro da cardiologia veterinária (SISSON, THOMAS e BONAGURA, 1991; MOISE, 1988; MILLER, 1998; BOON, 1998, ABDUCH, 2004).

Por ser uma técnica que tem como base a reflexão do som e portanto, trabalha com ondas sonoras de altíssima frequência, permite a realização de exames sem qualquer tipo de proteção ao paciente ou ao operador, facilitando inclusive o local de escolha e instalação do equipamento

(BONAGURA, 1984; LUSK e ETTINGER, 1990). Acrescentamos ainda a vantagem de, sendo um método não invasivo, não requerer nenhum tipo de preparo prévio do paciente, tal como jejum ou utilização de drogas e na maioria das vezes ser realizado com o paciente acordado, sem qualquer contenção química (BONAGURA, O' GRADY E HERRING, 1985b; BOND, 1991; GABER, 1991; DARKE, 1992; HENIK, 1995; FARROW, 1996).

Com tantas qualidades, a ecocardiografia representa um dos avanços mais marcantes na prática da medicina veterinária e destaca-se como uma avaliação segura não invasiva do paciente com o mínimo de contenção. Em situações de risco a ecocardiografia pode ser realizada com segurança na mensuração do coração, fornece imagens tomográficas em tempo-real e com a adição do Doppler, avalia o estado fisiológico deste órgão (KIENLE e THOMAS, 2004).

Yamada (1978) realizou um estudo básico em cães demonstrando a relação anatômica entre o coração e a direção dos feixes ultra-sônicos transmitidos através da superfície corpórea. Após examinar os cães em várias posições com o transdutor localizado em diferentes locais, o autor obteve resultados consistentes das imagens formadas identificando espaços intercostais e incidência de feixes ideais para as diferentes estruturas cardíacas. Dados estes que até hoje são utilizados como referência para muitos trabalhos assim como foi para o nosso.

No início dos anos 80, trabalhos foram desenvolvidos dentro da ecocardiografia veterinária exemplificando de maneira bastante didática os diferentes modos de realização do exame ecocardiográfico, mais especificamente os modos M e bi-dimensional e que vem sendo utilizados até

os dias de hoje (BOON, WINGFIELD E MILLER, 1983; YAMAGA, 1984 e LOMBARD, 1984).

A utilização da ecocardiografia bi-dimensional em cães foi muito bem descrita por Thomas (1984). Os detalhes precisos e as informações consistentes da técnica ecocardiográfica em sua publicação têm sido amplamente reconhecidas, fato que se observa, pelas inúmeras citações deste trabalho na literatura veterinária. O autor identifica estruturas anatômicas, obtém imagens ecotomográficas precisas, identifica os espaços intercostais ideais para o posicionamento do transdutor e define cortes longitudinais e transversos do coração. Todos estes dados têm sido utilizados rotineiramente no exame ecocardiográfico assim como foi no nosso trabalho. Concordamos com o autor ao concluir que utilizando a técnica de exame sistemática e padronizada é possível, através da ecocardiografia bi-dimensional, uma avaliação anatômica completa do coração do cão.

Bonagura, O' Grady e Herring (1985b) propõe princípios de identificação e interpretação das imagens ecocardiográficas. Com uma complexidade enorme de informações os autores associam imagens anatômicas com o estado fisiológico e patológico do coração. Tais princípios têm servido de referência para muitos diagnósticos ecocardiográficos assim como foram muito consultados na compilação dos nossos dados.

Lusk e Ettinger (1990) resumiram em um artigo suas experiências adquiridas e os métodos práticos úteis para o ecocardiografista desenvolver adequadamente a técnica do exame ecocardiográfico.

A evolução da técnica ecocardiográfica e a preocupação com obtenção de planos de imagens ideais leva o "American College of Internal

Veterinary Medicine” a publicar padrões de nomenclaturas e normas para a realização do exame ecocardiográfico (THOMAS et al., 1993). Tais padronizações serviram de modelo de técnica ecocardiográfica para a realização deste trabalho.

Com o aumento da popularidade da ecocardiografia muitas publicações preocuparam-se com valores de referência (YAMAGA, 1984; JACOBS e KNIGHT, 1985), informações quantitativas (SCHOBER e BAADE, 2000), interpretação das imagens obtidas (RISHNJW e ERB, 2000); planos de imagens utilizados nas mensurações ecodopplercardiográficas (BROWN et al., 2003) e uma grande variedade de desordens cardiovasculares puderam ser identificadas ecocardiograficamente (BONAGURA, O' GRADY E HERRING, 1985a; BONAGURA, 1992; BOND, 1991; BUCHANAN, 1999; FARROW, 1996; FOX, 1992)

A alta capacidade resolutiva dos equipamentos ecodopplercardiográficos, utilizados neste trabalho, possibilitaram a aquisição de imagens bidimensionais do coração, nítidas e compreensíveis, além do registro dos fluxos intracardíacos, com excelente qualidade técnica.

Entretanto, as limitações desta técnica devem ser consideradas, principalmente quando esta é utilizada no acompanhamento da evolução da doença cardíaca ou de respostas a tratamentos instituídos. As mensurações ecocardiográficas possuem alto grau de sensibilidade e especificidade; porém, a execução do ecocardiograma pode sofrer influência de inúmeros fatores, tais como, a variabilidade da frequência cardíaca dos animais durante o procedimento e, também, pela existência de diferenças significativas de repetitividade da técnica, observadas quando um ecocardiografista realiza

exames seriados em um animal, em momentos diferentes, ou quando diferentes ecocardiografistas examinam um único animal (MC EWAN, FRENCH e CORCORAN, 2002; O'GRADY et al., 1986). Portanto, os dados ecocardiográficos numéricos devem ser analisados em conjunto com a avaliação qualitativa desse mesmo exame e com a avaliação clínica do paciente.

Concordamos com Boon (1998) que sugere ao ecocardiografista desenvolver uma seqüência metódica da realização do exame, realizá-lo, de preferência, sempre da mesma forma e manter consistência nos mais variados detalhes como o posicionamento do paciente, a orientação do transdutor, mensurações cardíacas e a interpretação dos dados. Tais fatores devem ser respeitados para o aperfeiçoamento da técnica e precisão do diagnóstico (MC EWAN, FRENCH e CORCORAN, 2002).

Na literatura consultada para este trabalho não foram encontrados relatos específicos para as raças em estudo. Desta forma, os nossos dados são confrontados com os valores de referência gerais previamente estabelecidos e dados específicos de raças estudadas, uma vez que a variação entre as raças tem sido enfatizada recentemente como um fator importante de comprometimento dos valores de referência (MORRISON et al., 1992; PAGE, 1993; SNYDER, 1995; DELLA TORRE et al., 2000; YAMATO, 2001).

Boon, Wingfield e Miller (1983), Lombard (1984) e O'Grady et al (1986) estudam cães de diferentes raças e pesos variáveis através da ecocardiografia modo-M e bidimensional. Nesta seqüência de trabalhos vários parâmetros anatômicos cardíacos são mensurados incluindo aorta (Ao), átrio esquerdo (AE), espessura de parede posterior de VE (EPVE), espessura de

septo interventricular (ESIV), diâmetros internos do VE na sístole (DVE-s) e na diástole (DVE-d), relação aorta/átrio esquerdo (Ao/AE) e medidas hemodinâmicas como porcentagem de encurtamento da fibra miocárdica (% $\Delta$ D) e fração de ejeção (FEj). Todos os dados são analisados estatisticamente para determinar a existência ou não de correlação com o peso e a superfície corpórea. Estes estudos também serviram de embasamento para a nossa pesquisa.

Os resultados destes trabalhos são muito semelhantes, onde todos os autores encontraram coeficientes de correlações estatisticamente significantes entre as medidas anatômicas cardíacas e a superfície corpórea, sendo 0,51 o coeficiente mais baixo encontrado e 0,75 o mais alto. Os nossos resultados diferem destes autores. Para a raça Teckel encontramos coeficiente de correlação significativa de alta intensidade com a superfície corpórea apenas para a espessura da parede posterior de VE (0,59). Todos os demais coeficientes de correlação entre as medidas anatômicas cardíacas e a superfície corpórea encontraram-se abaixo de 0,36. Para a raça Labrador encontramos coeficientes de correlações significantes entre superfície corpórea e Ao (0,66), AE (0,62), DVE-d (0,65). Alguns fatores podem ser considerados para tais diferenças: o número de animais estudados nos diferentes trabalhos – as nossas amostras são menores que os demais relatos, a variação de peso dos animais – os nossos grupos apresentam menor variação de peso - e as diversas raças incluídas nos trabalhos consultados – os nossos grupos são mais homogêneos e apresentam portanto valores ecocardiográficos que podem ser considerados individuais para cada raça estudada.

Quando correlacionamos AO/AE, % $\Delta$ D e FEj com a área de superfície corpórea (SC) observamos que estes mostraram-se independentes da SC assim como Boon, Wingfield e Miller (1983), Lombard (1984), e O'Grady et al (1986) também relataram.

A variação entre as raças tem sido enfatizada recentemente com um fator importante comprometendo valores de referência e vários autores começaram a estudar valores ecocardiográficos específicos para várias raças caninas.

Gooding, Robinson e Geoffrey (1986) estudaram cães da raça Cocker Spaniel Inglês, Crippa et al. (1992) realizaram estudo ecocardiográfico em cães da raça Beagle, Page (1993) e Snyder, Sato e Atkins (1995) estudaram cães da raça Greyhound, Vollmar (1999) estudou a raça Wolfhound Irlandes, O'Leary et al (2003) avaliaram cães da raça Bull Terrier Inglês;. Nenhum dos autores encontrou tantas correlações significativas entre as medidas cardíacas aferidas e o peso corpóreo ou a área de superfície corpórea quanto os autores que estudaram várias raças em um mesmo grupo, o que vem de encontro com os nossos resultados. Desta forma, evidencia-se que, quanto menor a variabilidade das medidas corpóreas, menos significativa será a correlação destas em relação aos parâmetros ecocardiográficos.

Outro fato importante a ser considerado são as características ecocardiográficas específicas evidenciadas nos estudos raciais. Gooding, Robinson e Geoffrey (1986) encontraram valores na espessura da parede de VE (EPVE) dos cães da raça Cocker Spaniel abaixo dos valores descritos como referência, enquanto Page (1993) ao estudar os valores ecocardiográficos de cães da raça Greyhound encontrou valores na EPVE, tanto na sístole quanto



na diástole acima dos descritos na literatura. O' Leary et al (2003) ao estudar a raça Bull Terrier Inglês encontraram medidas da EPVE maiores do que em outros animais estudados ou valores determinados como normais para outras raças de cães de tamanhos comparáveis. As particularidades presentes podem representar parâmetros ecocardiográficos individuais para cada raça.

Contraopondo-se a estes estudos, Morrison et al. (1992) e Yamato (2001) conseguem correlacionar os valores encontrados, para o modo M, com a área de superfície corpórea. Os autores propõem valores ecocardiográficos, em modo M, para raças específicas e sugerem que estes parâmetros podem sofrer influência do peso, dentro de uma mesma raça (MORRISON et al., 1992) e do peso ou altura, dentro de uma mesma raça (YAMATO, 2001).

Comparando-se os parâmetros em modo M, não correlacionados ao peso corpóreo, estabelecidos por Boon, Wingfield e Miller (1983), com os mesmos parâmetros do presente trabalho, a relação Ao/AE variou entre 0,84 e 1,03 (média = 0,94) para os cães da raça Teckel e entre 0,89 e 1,05 (média = 0,94) para o Labrador, sendo valores muito próximos da média proposta (1,02).

A porcentagem de encurtamento da fibra miocárdica (% $\Delta$ D) oscilou entre 35,06 e 50,94 para a raça Teckel (média 43,45) e entre 33,78 e 46,27 (média 38,58) para o Labrador, valores dentro dos propostos pela literatura.

Outro indicador qualitativo da função ventricular é a distância do ponto E ao SIV. Os valores encontrados, no presente trabalho, variaram de 0,23 a 0,47 cm (média = 0,35) nos cães da raça Teckel e correlação negativa significativa de média intensidade tanto para o peso ( $r = -0,45$ ) quanto para SC ( $r = -0,44$ ), e oscilaram de 0,36-0,84 cm (média 0,58) nos cães da raça Labrador, porém sem correlação significativa com as medidas de peso e SC. Kirberger (1991) realizou

a medida do ponto E-septo em cães das raças Beagle e Pastor Alemão com valores mínimo de 0,1 cm e máximo de 0,6 cm e não foram observadas correlações significativas com o peso e com a frequência cardíaca, assim como no nosso estudo. A distância do ponto E ao septo deve ser avaliada conjuntamente a outros parâmetros indicadores da função cardíaca.

As morfologias espectrais dos fluxos transvalvares mitral, tricúspide, aórtico e pulmonar do presente trabalho assemelharam-se às descrições feitas por Brown, Knight e King (1991) e Kirberger, Van Den Berg e Darazs (1992).

Baseando-se nos nossos resultados, a velocidade do fluxo aórtico apresentou-se maior do que o a velocidade do fluxo pulmonar, à semelhança da descrição de Brown, Knight e King (1991); Yuill e O'Grady (1991) e Kirberger, Van Den Berg e Darazs (1992). Da mesma maneira, a velocidade do fluxo atrioventricular esquerdo apresentou-se maior do que o fluxo atrioventricular direito. Tal fato é esperado, já que os fluxos do coração esquerdo se destinam a suprir a demanda da grande circulação.

A frequência cardíaca pode exercer influência sobre parâmetros ecocardiográficos (JACOBS e MAHJOOB, 1988a; KIRBERGER, VAN DEN BERG e GRIMBEEK, 1992; STEEN, 1994; SCHOBBER e FUENTES, 2001).

Quando correlacionamos a frequência cardíaca com as variáveis anatômicas e hemodinâmicas encontramos correlação negativa moderadamente significativa para o DVE-d (-0,44), EPVE-d (0,43) VDF (-0,46) e VS (-0,43) na raça Teckel e VSF (-0,43) na raça Labrador. Sob frequências menores, o coração realiza a diástole em maior tempo, acumulando maior quantidade de sangue no

interior de suas câmaras, que ficam mais distendidas. O contrário acontece durante frequências cardíacas mais altas.

Ao correlacionarmos a FC com as medidas de fluxos transvalvares observamos coeficientes negativos significantes nos parâmetros de tempo e velocidade do fluxo através das valvas mitral e tricúspide, a exemplo do que encontraram Schober e Fuentes. (2001), porém contrapondo os resultados de UEHARA (1993) que observa correlação significativa entre a FC e a velocidade do fluxo pulmonar. Tal divergência pode estar relacionada ao método de controle e medida da FC, uma vez que o autor controlou a medida da FC através de marcapasso atrial e nós optamos por utilizar o valor de frequência cardíaca fisiológica aferida durante o exame ecocardiográfico.

Em nosso estudo comparamos as medidas cardíacas em modo-M com outras medidas corpóreas (altura, comprimento, perímetro torácico, eixo DV e eixoLL). Tais correlações não foram encontradas na literatura consultada.

Olsen, Fredholm e Predersen (1999) estudaram a epidemiologia e a prevalência do prolapso de valva mitral (PVM) em cães da raça Teckel e correlacionaram as características do PVM com o peso corpóreo e com as medidas torácicas perímetro, eixo DV e eixo LL. Os resultados mostram não haver correlação significativa entre os parâmetros comparados. Apesar dos parâmetros estudados diferirem dos nossos, observa-se a preocupação em avaliar a influência de outros índices corpóreos além do peso e da SC.

Ao correlacionarmos as medidas corpóreas com as medidas ecodopplercardiográficas nos cães da raça Teckel observamos que a altura do animal (21-28cm) foi o parâmetro que mais correlacionou-se com as medidas

cardíacas (Ao/AE, DVE-s, E – septo, massa VE), com as medidas hemodinâmicas (VSF, F Ej,  $\% \Delta D$ ) e com os parâmetros Doppler (TRIV, velocidade de E no fluxo através da VT, gradiente médio do fluxo através da VAo, gradiente máximo do fluxo através da VAo, gradiente máximo do fluxo através da VP).

Ao correlacionarmos as medidas corpóreas com as medidas ecodopplercardiográficas nos cães da raça Labrador observamos que o comprimento do animal (88-100cm) foi o parâmetro que mais correlacionou-se com as medidas cardíacas (aorta, espessura do SIV na diástole, diâmetro de VE na diástole, espessura da parede posterior de VE na diástole, diâmetro de VD na diástole, massa VE), com a medida hemodinâmica (volume diastólico final) e com os parâmetros Doppler (velocidade de A no fluxo através da VT, tempo de desaceleração do fluxo através da VT, gradiente máximo do fluxo através da VAo, gradiente médio do fluxo através da VP, gradiente máximo do fluxo através da VP). O peso e a superfície corpórea também correlacionaram-se com vários parâmetros ecodopplercardiográficos nos cães da raça Labrador.

Resultados semelhantes obtiveram Schober e Fuentes (2001) quando encontram correlação significativa do peso corpóreo em relação aos parâmetros de fluxo. À semelhança dos trabalhos de Brown, Knight e King (1991); Kirberger, Van Den Berg e Darazs (1992); Kirberger, Van Den Berg e Grimbeek (1992); o trabalho de Schober e Fuentes (2001) inclui cães com intervalos amplos para as variáveis biométricas utilizadas, podendo justificar o aparecimento dessas correlações.

Finalmente, observou-se que interpretação do exame ecodopplercardiográfico deve ser realizada considerando-se os aspectos qualitativos e quantitativos desse exame, bem como, o estado clínico do paciente e que as diferenças obtidas entre as raças estudadas mostram que raça ou conformação corpórea devem ser consideradas no estudo ecodopplercardiográfico, justificando-se o estabelecimento de valores específicos para cada raça.



*Conclusões*

## 6 CONCLUSÕES

Mediante os resultados obtidos para os cães das raças Teckel e Labrador Retriever, pudemos concluir que:

- o estudo ecodopplercardiográfico nas raças Teckel e Labrador permite sugerirmos valores de referência para estas raças;
- a frequência cardíaca exerce influência sobre as de medidas de tempo de enchimento ventricular através das valvas mitral e tricúspide em ambas as raças;
- a altura do animal é a variável corpórea que mais correlaciona-se com as medidas ecodopplercardiográficas nos cães da raça Teckel;
- o peso, a superfície corpórea e o comprimento do animal são as variáveis corpóreas que mais correlacionam-se com as medidas ecodopplercardiográficas nos cães da raça Labrador;
- as diferenças observadas entre as duas raças mostram que raça e conformação corpórea são fatores determinantes na padronização de valores de referência das mensurações ecodopplercardiográficas, motivo pelo qual não somente o peso do animal deve ser considerado índice de referência para o estudo ecodopplercardiográfico em cães.



*Referências*



## REFERÊNCIAS

- ABBOTT, J. A.; MACLEAN, H. N. Comparison of Doppler derived peak aortic velocities obtained from subcostal and apical transducer sites in healthy dogs. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 44, n. 6, p. 695-698, 2003.
- ABDUCH, M. C. D. Ecocardiografia. In: CARVALHO, C. F. (Ed.). **Ultrasonografia em pequenos animais**. 1. ed. São Paulo: Roca. 2004. 365 p.
- APPLETON, C. P. Hemodynamic determinants of Doppler pulmonary venous flow velocity components: new insight from studies in lightly sedated normal dogs. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 30, n. 6, p. 1562-1574, 1997.
- BAYÓN, A.; DEL PALACIO, F.; MONTES, A. M.; PANIZO, G. G. M-mode echocardiography study in growing spanish mastiffs. **Journal of Small Animal Practice**, v. 35, p. 473-479, 1994.
- BONAGURA, J. D. Echocardiography. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 204, n. 4, p. 516-522, 1984.
- BONAGURA, J. D. Moléstia cardíaca congênita. In: ETTINGER, S. J. **Tratado de medicina interna veterinária**. 4. ed. São Paulo: Manole, 1992. p. 1026-1082.
- BONAGURA, J. D.; O'GRADY, M. R.; HERRING, D. S. Echocardiography. Acquired heart disease. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 15, n. 6, p. 1209-1224, 1985a.
- BONAGURA, J. D.; O'GRADY, M. R.; HERRING, D. S. Echocardiography. Principles of interpretation. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 15, n. 6, p. 1177-1196, 1985b.
- BOND, B. R. Problems in veterinary ultrasonographic analysis of acquired heart disease. **Problems in Veterinary Medicine**, v. 3, n. 4, p. 520-554, 1991.
- BOON, J. The echocardiographic examination. In: BOON, J. **Manual of veterinary echocardiography**. 1. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1998. 478 p.

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

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

BROWN, D. J.; RUSH, J. E.; MAC GREGOR, J.; ROSS, 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, p. 653-662, 2003.

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

BUCHANAN, J. D. Prevalence of cardiovascular disorders. In: FOX, P. R.; SISSON, D.; MOISE, N. S. **Textbook of canine and feline cardiology: principles and clinical practice**. 2. ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1999. p. 457-470.

BUCHANAN, J. W.; BÜCHELER, J. Vertebral scale system to measure canine heart size in radiographs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 206, n. 2, p. 194-199, 1995.

CRIPPA, L.; FERRO, E.; MELLONI, E.; BRAMBILLA, P.; CAVALLETTI, E. Echocardiographic parameters and indices in the normal Beagle dog. **Laboratory Animals**, v. 26, n. 3, p. 190-195, 1992.

DARKE, P. G. G. Doppler echocardiography. **Journal of Small Animal Practice**, London, v. 33, n. 3, p. 104-112, 1992.

DELLA TORRE, P. K.; KIRBY, A. C.; CHURCH, D. B.; MALIK, R. Echocardiographic measurements in Greyhounds, Whippets and Italian Grayhounds – dogs with a similar conformation but different size. **Australian Veterinary Journal**, v. 78, n. 1, p. 49-52, 2000.

DENNIS, M. O.; NEALEIGH, R. C.; PYLE, R. L.; GILBERT, S. H.; LEE, A. C.; MILLER, C. W. Echocardiographic assessment of normal and abnormal valvular

function in beagle dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 39, n. 10, p. 1591-1598, 1978.

FARROW, C. S. Heart. In: GREEN, R. W. (Ed.). **Small animal ultrasound**. Philadelphia: Lippincott and Raven, 1996. p. 59-88.

FOX, P. R. Moléstias do miocárdio. In: ETTINGER, S. J. **Tratado de medicina interna veterinária**. 3. ed. São Paulo: Manole, 1992. v. 2, p.1153-1189.

GABER, C. Doppler echocardiography. **Problems in Veterinary Medicine**, v. 3, n. 4, p. 479-499, 1991.

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

HENIK, R. A. Echocardiography and doppler ultrasound. In: MILLER, M. S.; TILLEY, L. P. (Ed.). **Manual of canine and feline cardiology**. 2. ed. Philadelphia: W.B. SAUNDERS, 1995. p. 75-107.

JACOBS, G.; KNIGHT, D. H. M- mode echocardiographic measurements in nonanesthetized healthy cats: effects of body weight, heart rate, and variables. **American Journal of Veterinary Research**, v. 46, n. 8, p. 1705-1711, 1985.

JACOBS, G.; MAHJOOB, K. Influence of alterations in heart rate on echocardiographic measurements in the dog. **American Journal of Veterinary Research**, v. 49, n. 4, p. 548-559, 1988a.

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. 49, n. 8, p. 1290-1294, 1988b.

KIENLE, R. D.; THOMAS, W. P. Echocardiography. In: NYLAND, T. G.; JOHN, S. M. (Ed.). **Veterinary diagnostic ultrasound**. 2. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 2004. p. 198-255.

KIRBERGER, R. M. Mitral valve E point to ventricular septal separation in the dog. **Journal of the South African Veterinary Association**, v. 62, n. 4, p. 163-166, 1991.

KIRBERGER, R. M.; VAN DEN BERG, P. B.; DARAZS, B. Doppler echocardiography in the normal dog: part I. Velocity findings and flow patterns. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 33, n. 6, p. 370-379, 1992.

KIRBERGER, R. M.; VAN DEN BERG, P. B.; GRIMBEEK, R. J. Doppler echocardiography in the normal dog: part II. Factors influencing blood flow velocities and a comparison between left and right heart blood flow. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 33, n. 6, p. 380-386, 1992.

LABRADOR – HISTÓRIA DA RAÇA. <<http://www.dogtimes.com.br/labrador.htm>>. Disponível para acesso em janeiro de 2005.

LAMB, C. R.; STOWATER, J. L.; PIPERS, F. S. The first twenty-one years of veterinary diagnostic ultrasound. A bibliography. **Veterinary radiology**, v. 29, n. 1, p. 37-45, 1988.

LOMBARD, C. H. Normal values of the canine M-mode echocardiogram. **American Journal of Veterinary Research**, v. 45, n. 10, p. 2015-2019, 1984.

LUSK, R. H.; ETTINGER, S. J. Echocardiographic techniques in the dog and cat. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 26, n. 5, p. 473-488, 1990.

MC EWAN, J. D.; FRENCH, A. T.; CORCORAN, B. M. Doppler echocardiography in the dog: measurement variability and reproducibility. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 43, n. 2, p. 144-152, 2002.

MILLER, M. W. The Technique of cardiac ultrasound and its application in clinical practice. Presented to: **The Brazilian Society of Veterinary Cardiology**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1998. 26 p. Apostila.

MOISE, N. S. Echocardiography. In: FOX, P. R. **Canine and feline cardiology**. New York: Churchill Livingstone, 1988. p.113-156.

MORRISON, S. A.; MOISE, S. N.; SCARLETT, J. J.; MOHAMMED, H.; YEAGER, A. E. Effect of breed and body weight on echocardiographic values in

four breeds of dogs of differing somatotype. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 6, n. 4, p. 220-224, 1992.

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. 34-39, 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. 81, n. 9, p. 535-542, 2003.

OLSEN, L. H.; FREDHOLM, M.; PEDERSEN, H. D. Epidemiology and inheritance of mitral valve prolapse in dachshunds. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 13, p. 448-456, 1999.

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

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

RISNJHW, M.; ERB, H. N. Evaluation of four 2-dimensional echocardiographic methods of assessing left atrial size in dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 14, p. 429-435, 2000.

SCHELLING, C. G. Radiology of the heart. In: MILLER, M. S.; TILLEY, L. P. **Manual of canine and feline cardiology**. 2. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1995. p. 17-45.

SCHOBER, K. E.; FUENTES, V. L. Effects of age, body weight, and heart rate on transmitral and pulmonary venous flow in clinically normal dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 62, n. 9, p. 1447-1454, 2001.

SHOEBER, K. E.; BAADE, H. Comparability of left ventricular M-mode echocardiography in dogs performed in long -axis and short-axis. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 41, n. 6, p. 543-549, 2000.

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.

SISSON, D.; THOMAS, W. P.; BONAGURA, J. D. Congenital heart disease. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. (Ed.). **Textbook of veterinary internal medicine**. 5. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1991. v.1, p. 1591-1596.

SNYDER, P. S.; SATO, T.; ATKINS, C. E. A comparison of echocardiographic indices of nonracing, healthy grayhound to reference values from other breeds. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 36, n. 5, p. 387-392, 1995.

STEEN, T.; VAN ROSS, B. M.; SMISETH, O. A. Influence of heart rate and left atrial pressure on pulmonary venous flow pattern in dogs. **American Journal of Physiology**, p. H2296-H2302, 1994.

TECKEL – HISTÓRIA DA RAÇA. Disponível em <[http://mypet.terra.com.br/dachshund\\_hist.asp](http://mypet.terra.com.br/dachshund_hist.asp)> e <<http://www.dogtimes.com.br/dach.htm>>. Disponível paa acesso em janeiro de 2005.

THOMAS, W. P. Two-dimensional, real-time echocardiography in the dog. Technique and anatomic validation. **Veterinary Radiology**, v. 25, n. 2, p. 50-64, 1984.

THOMAS, W. P.; GARBER, C. E.; JACOBS, G. J.; KAPLAN, P. M.; LOMBARD, C. W.; MOISE, N. S.; MOSES, B. L. Recommendations for standards in transthoracic two-dimensional echocardiography in the dog and cat. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 35, n. 3, p. 173-178, 1993.

TILLEY, L. P. **Essentials of canine and feline electrocardiography – Interpretation and treatment**. 3rd ed. Philadelphia: Lea and Febiger, 1992. 470 p.

UEHARA, Y. An attempt to estimate the pulmonary artery pressure in dogs by means of pulsed Doppler echocardiography. **Journal of Veterinary Medicine Science**, v. 55, n. 2, p. 307-312, 1993.

VOLLMAR, A. C. Echocardiographic measurements in the Irish Wolfhound: references values for the breed. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 35, n. 4, p. 271-277, 1999.

- WINGFIELD, W. E.; BOON, J. A. Echocardiography for the diagnosis of congenital heart defects in the dog. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 17, n. 3, p. 735-753, 1987.
- YAMADA, E. A basic study on echocardiography of the dog. Anatomical relationship between the heart and the direction beams transmitted from the body surface. **Azabu Veterinary College Bulletin**, v. 3, n. 2, p. 225-234, 1978.
- YAMAGA, Y.; KIMEHIKO, T. Diagnostic ultrasound imaging in domestic animals: two-dimensional and M-mode echocardiography. **Japan Journal of Veterinary Science**, v. 46, n. 4, p. 493-503, 1984.
- YAMATO, R. J. **Estudo dos parâmetros ecocardiográficos em modo M de cães da raça Poodle miniatura, clinicamente sadios**. 2001. 94 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- YUILL, C.; O'GRADY, M. R. Doppler-derived velocity of blood flow across the cardiac valves in the dog. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v. 55, n. 2, p. 185-92, 1991.